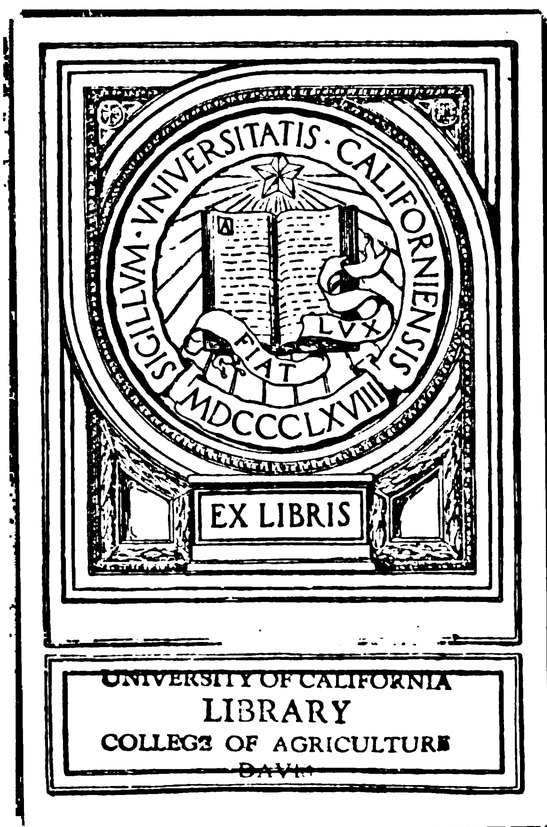
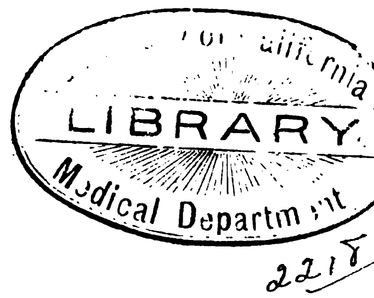

SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY
COLLEGE OF AGRICULTURE
DAVIS





HANDBUCH

DER

VERGLEICHENDEN ANATOMIE

DER

HAUSTHIERE.

BEARBEITET

VON

DR. MED. UND PHIL. W. ELLENBERGER, GEH. MED.-RAT, PROF. AN DER KÖNIGL. THIERÄRZTL. HOCHSCHULE ZU DRESDEN.

UND

DR. H. BAUM, PROF. AN DER KÖNIGL. THIERÄRZTL. HOCHSCHULE ZU DRESDEN.

NEUNTE AUFLAGE

der in 1.—4. von Gurlt, in 5. von Leisering und Müller, in 6. und 7. von Leisering, Müller und Ellenberger, in 8. Auflage von Ellenberger, Müller und Baum bearbeiteten Anatomie der Hausthiere.

Mit 462 in den Text gedruckten Abbildungen.



BERLIN 1900.
VERLAG VON AUGUST HIRSCHWALD.
NW. UNTER DEN LINDEN 68.

Vorrede zur neunten Auflage.

Das nunmehr in 9. Auflage vorliegende Handbuch der vergleichenden Anatomie der Hausthiere erschien in erster Auflage 1821 als ein bahnbrechendes und grundlegendes anatomisches Werk, dessen Schöpfer unser berühmter E. F. Gurlt war, der bekanntlich gleich hervorragend als Anatom, Physiologe, pathologischer Anatom, Embryologe und Helminthologe war und über 50 Jahre an der Thierärztlichen Lehranstalt in Berlin gewirkt hat. Während der Lehrthätigkeit Gurlt's erlebte das Werk vier Auflagen. Nach Gurlt's Ausscheiden aus dem Lehramte wurde das Werk in 5. Auflage von seinen Schülern Leisering und Müller umgearbeitet und in 6. und 7. Auflage von diesen beiden Autoren unter Mitwirkung von Ellenberger, der ebenfalls ein Schüler Gurlt's ist und die Bearbeitung der mikroskopischen Anatomie in dem Handbuche übernommen hatte, herausgegeben. Die 8. Auflage des Werkes wurde nach dem Ausscheiden Leisering's aus seiner Lehrthätigkeit von Müller und Ellenberger unter Mitwirkung von Baum bearbeitet. Da die 8. Auflage nunmehr vergriffen ist und Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Müller seine Lehrthätigkeit an der Thierärztlichen Hochschule in Berlin niedergelegt und zu unserem grossen Bedauern seine weitere Mitwirkung an dem Werke versagt hat, haben wir, die Unterzeichneten, der Aufforderung dieses verdienstvollen Mitherausgebers der vier vorhergehenden Auflagen und der Verlagsbuchhandlung folgend, es übernommen, eine neue Auflage zu bearbeiten; wir wollen nicht unterlassen, Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Müller für das in uns gesetzte Vertrauen unseren aufrichtigsten und herzlichsten Dank auch an dieser Stelle auszusprechen.

Bei der neuen Bearbeitung des bekannten Gurlt'schen Werkes war es unsere Pflicht, nicht nur alle Fortschritte, welche die Anatomie in neuerer Zeit gemacht hat, zu berücksichtigen und damit das Werk inhaltlich zu vergrössern, sondern es erschien uns auch durchaus notwendig, die Zahl der Abbildungen erheblich zu vermehren. Da aber auf der anderen Seite eine Zunahme des Umfanges des Werkes, wenn dasselbe nicht unhandlich werden sollte, ver-

mieden werden musste, so war unsere Hauptaufgabe: Vermehrung des Inhaltes ohne Vergrösserung des Umfanges des Buches, eine Aufgabe, der wir nur durch die ungemein mühsame und zeitraubende Arbeit des Kürzens durch Streichen entbehrlicher Worte und Silben, durch Umarbeiten ganzer Sätze und Abschnitte und durch Darstellung in gedrängterer Form genügen konnten. Es durfte dabei aber nichts Wesentliches aus der 8. Auflage weggelassen, es durfte vielmehr nur unter Wahrung der bekannten Vorzüge des Werkes zweckentsprechend gekürzt werden, um den Raum für die Aufnahme neuer Ausführungen und weiterer Figuren zu gewinnen.

Wir haben die Zahl der Figuren um 140 Abbildungen vermehrt und für jede derselben diejenige Reproductionsmethode gewählt, die uns am zweckmässigsten erschien, wobei wir den Holzschnitt bevorzugt haben. Ausserdem sind eine ganze Anzahl Abbildungen der 8. Auflage, z. B. die Figuren 43, 44, 47, 48, 77, 79, 80, 128, 131 u. s. w., durch neue Figuren, bezw. bessere Reproductionen ersetzt worden. Im Ganzen sind in die 8. und 9. Auflage fast 300 (296) Abbildungen neu aufgenommen und 82 auf die Histologie bezügliche Figuren beseitigt worden.

Die Histologie wurde schon in der vorigen Auflage mit Rücksicht darauf, dass dieselbe eine selbstständige Wissenschaft ist, die nicht als ein Anhängsel der systematischen Anatomie, sondern nur in besonderen Lehrbüchern abgehandelt werden kann, ganz ausgeschieden, bezw. auf kurze, zum Verständnis des Vorgetragenen durchaus notwendige Bemerkungen beschränkt.

Eine wesentliche Aenderung der 8. gegen die früheren Auflagen bestand darin, dass den Kapiteln der Muskel-, Eingeweide-, Gefäss- und Nervenlehre und der Lehre von den Sinnesorganen unter der Ueberschrift „Allgemeines“ eine Einleitung vorausgeschickt wurde. In diesen Kapiteln sind die anatomischen Verhältnisse einzelner Organe oder Organcomplexe des Menschen und der Hausthiere in vergleichender Weise und unter Hervorhebung der Hauptunterschiede bei den einzelnen Thierarten ohne Bevorzugung einer derselben geschildert worden. Da in den diesen Einleitungen folgenden Hauptkapiteln des Buches dieselben anatomischen Verhältnisse der betreffenden Organgruppen und Organe bei jeder einzelnen Hausthierart für sich im Zusammenhang vorgetragen werden, so sind Wiederholungen unvermeidlich gewesen. Diesem Uebelstande stehen aber erhebliche Vortheile, die diese neue Einrichtung mit sich bringt, gegenüber. Die Einleitungen erklären vom Standpunkte der vergleichenden Anatomie aus eine grosse Anzahl anatomischer Benennungen und Kunstausdrücke, die bisher, da sie einfach bei der Beschreibung der anatomischen Verhältnisse des Pferdes ohne vorherige Erklärung gebraucht wurden, dem Studirenden unverständlich blieben. Sie enthalten ferner das Allgemeine, was für alle Hausthiere und nicht nur für das Pferd gilt, z. B. Bau, Verrichtungen, Versorgung mit Gefässen und Nerven u. dergl.

Weiterhin bieten sie dem Studirenden dasjenige, was der gebildete Thierarzt über den anatomischen Bau des Menschen unbedingt wissen muss. Endlich sollen diese Einleitungen dem Studirenden als Repetitorien für die vergleichende Veterinär-Anatomie dienen, weil sie bei ihrer Kürze gerade in dieser Richtung einen sehr guten und leichten Ueberblick gewähren; eben deshalb sind in dieselben nur die wesentlichen anatomischen Unterschiede bei den einzelnen Hausthierarten und dem Menschen aufgenommen worden, während das weniger Wichtige und die feineren Einzelheiten unberücksichtigt blieben. Die knappe, kurze Nebeneinanderstellung der hauptsächlichsten anatomischen Verschiedenheiten der Hausthiere in den einleitenden Kapiteln soll es dem Studirenden ermöglichen, diese schwierigen Verhältnisse leichter zu erfassen und dem Gedächtnisse einzuprägen. Da sich diese Einrichtung gut bewährt hat, ist sie in der vorliegenden 9. Auflage noch dahin erweitert worden, dass auch bei den Abschnitten, bei denen in der 8. Auflage die allgemeine Einleitung fehlte, z. B. bei der Knochenlehre, diese neu aufgenommen worden ist. Ausserdem sind in diese allgemeinen Kapitel, um sie beim Studium brauchbarer zu machen, Figurenhinweise eingefügt worden. Im Uebrigen konnten wir uns aus praktischen und pädagogischen Gründen, namentlich im Hinblick auf die Brauchbarkeit des Buches beim Unterrichte im Präpariersaale, nicht entschliessen, die bisherige Art der Schilderung, bei welcher eine Thierart (Pferd) in den Vordergrund der Betrachtung gestellt und jeder Organcomplex für jede Thierart gesondert abgehandelt wird, vollständig aufzugeben und der Beschreibung der anatomischen Details die vergleichende Darstellung durchgängig zu Grunde zu legen. Die allgemeinen vergleichenden Einleitungen sind ganz selbstständige Kapitel, ebenso wie dies die speciellen Kapitel über die Anatomie der Theile der einzelnen Thierarten sind. Sie können also für sich allein studirt werden. Nur in wenigen Kapiteln ist von dieser Regel abgewichen worden, z. B. bei der Beschreibung der Brust- und Bauchhöhle, der Schlundkopfhöhle, des centralen Nervensystems, der Sinnesorgane, des Herzens. Der besseren Uebersicht halber sind die vergleichenden Einleitungen durchgängig klein gedruckt worden.

Bezüglich der Bearbeitung der einzelnen Kapitel sei kurz Folgendes erwähnt: Das Kapitel Osteologie ist ebenso wie die Tabelle über den Zahnausbruch u. dergl. (S. 214) fast ganz umgearbeitet worden. In der Myologie ist das Kapitel über die Muskeln des Pferdes, um Raum zu gewinnen, zweckentsprechend gekürzt worden, während die Muskeln der anderen Hausthiere ausführlicher abgehandelt worden sind, als dies früher geschehen war. Die Eingeweidelehre ist im Allgemeinen gekürzt worden; einzelne Kapitel derselben wurden neu bearbeitet. Die auf die Lage der Eingeweide bezüglichen Ausführungen sind gleich bei der Schilderung der einzelnen Organe eingefügt und erweitert worden, während früher das Lageverhältnis aller

Organe in einem besonderen Kapitel im Zusammenhange beschrieben wurde. Dieses Kapitel ist in der neuen Auflage in Wegfall gekommen. Den Grund dieser Aenderung gaben die beim Unterricht im Präpariersaal gemachten Erfahrungen. Weiterhin haben wir, und zwar im Wesentlichen ebenfalls auf Grund solcher Erfahrungen, die kleinen Kapitel über die Anatomie einzelner Abschnitte der Verdauungs-, der Athmungs- und der Gehörorgane in grössere Kapitel zusammengezogen; so sind z. B. Vorder-, Mittel- und Enddarm und deren Anhangsdrüsen für jede Thierart in je einem zusammenhängenden Kapitel abgehandelt worden. — In der Gefässlehre wurde die Lehre von den Arterien der Wiederkäuer, Fleischfresser und Schweine zum grössten Theile ganz neu bearbeitet und mit neuen Abbildungen ausgestattet. Die Kapitel „Herz“, „Venen“ und „Lymphgefässe“ sind aus naheliegenden Gründen mit allgemein vergleichenden Einleitungen nicht versehen worden. Bei den kleineren Gefässen, insbesondere den Venen, haben wir die deutschen Bezeichnungen als überflüssig fortgelassen. Es musste vielfach auch auf die Anführung der Varietäten der Raumersparnis halber verzichtet werden. Immerhin haben wir aber die Schilderung der wichtigsten Abweichungen auf Grund eines reichhaltigen, von uns gesammelten, statistischen Materials neu in das Werk aufgenommen und durch die Figuren 305, 306, 307, 308, 309, 313, 314, 315, 329, 330 und 331 erläutert. Auch haben wir da, wo es uns notwendig erschien, farbigen Druck für die Gefässe verwendet, was früher nicht geschehen war. — In dem Kapitel Neurologie hat eine vollständig neue Bearbeitung der Anatomie des centralen Nervensystems stattgefunden. Dieses Kapitel ist auf Grund der im Präpariersaale gemachten Erfahrungen und um den praktischen Bedürfnissen zu entsprechen in einen nur für den Anfänger und das Studium im Präpariersaale und in einen für die vorgeschritteneren Studirenden und den ausgebildeten Thierarzt bestimmten, die feineren Verhältnisse der Centralorgane darstellenden Abschnitt zerlegt worden. Bei der Bearbeitung des letzteren Abschnittes hat uns Herr Professor Dr. Dexler, einer der besten lebenden Kenner des Gehirns der Hausthiere, sehr wesentlich unterstützt. Es ist uns eine angenehme Pflicht und ein Bedürfnis, Herrn Collegen Dexler an dieser Stelle unseren aufrichtigen Dank für seine sehr gütige Mitwirkung öffentlich auszusprechen. — Das Kapitel Sinnesorgane hat wesentliche Aenderungen nicht erfahren; nur das Kapitel „Huf“ ist an mehreren Stellen geändert und auch erweitert worden. Die „Anatomie der Hausvögel“ ist in manchen Richtungen gekürzt worden; andererseits sind aber auch neue Betrachtungen aufgenommen worden.

In sämtlichen Kapiteln ist die wichtigere veterinär-anatomische Litteratur der letzten 20 Jahre, soweit dieselbe zu unserer Kenntnis gelangt ist, unter voller Angabe der Litteraturquellen berücksichtigt worden.

Was die in der vorliegenden neuen Auflage angewandte Nomenclatur anlangt, so ist in dieser Hinsicht Folgendes zu bemerken: Bekanntlich be-

steht seit dem Jahre 1895 eine einheitliche anatomische Nomenclatur für die Anthropotomie. Aus Gründen, auf die hier nicht weiter eingegangen werden kann, ist aber diese Nomenclatur für die Veterinäranatomie nicht durchgängig anwendbar und selbstverständlich auch lückenhaft, da in dem Nomenclator anatomicus Basilensis die Benennungen für diejenigen Theile der Thiere fehlen, die beim Menschen nicht vorhanden sind. Es sind deshalb die Veterinär-Anatomen zusammengetreten, um unter möglichster Anlehnung an die anthropotomische Nomenclatur eine einheitliche veterinär-anatomische Nomenclatur zu schaffen. Nach zeitraubenden Vorarbeiten haben mündliche Beratungen in Stuttgart und Baden-Baden diese wichtige Angelegenheit nahezu zum Abschlusse gebracht. Man ist bestrebt gewesen, wenn möglich nur solche Ausdrücke zu wählen, die vergleichend-anatomisch richtig sind und sonach für alle Thiere und den Menschen und für jede Lage und Haltung derselben passen und auf internationaler Verständigung beruhen. Damit sind natürlich viele der älteren Bezeichnungen in Wegfall gekommen. Dies hat den Vortheil, dass die Zahl der von den Studirenden zu erlernenden Namen erheblich verringert worden ist, und dass viele alte, unpassende Benennungen ausgemerzt werden konnten. Wir haben in der vorliegenden Auflage die sog. lateinischen Benennungen meist in den Vordergrund gestellt und für jeden anatomischen Theil, wenn irgend angängig, nur einen lateinischen und einen deutschen Namen aufgenommen; bisweilen haben wir allerdings des Ueberganges wegen neben dem neuen auch den alten Namen beibehalten. Den lateinischen Benennungen haben wir durchgängig die neue veterinär-anatomische Nomenclatur, soweit dieselbe bei den Beratungen in Stuttgart und Baden-Baden festgestellt worden ist, zu Grunde gelegt. Wenn die veterinär-anatomischen Bezeichnungen von den anthropotomischen abweichen, dann haben wir letztere unter Beifügung eines N. (Nomenclator anatomicus) in Klammer hinzugefügt, z. B. Alae orbitales (parvae N.) des Keilbeins; ferner haben wir solche veterinär-anatomische Bezeichnungen, die in Stuttgart und Baden-Baden angenommen worden sind, zu deren alleiniger Annahme wir uns aber aus diesen oder jenen Gründen nicht entschliessen konnten, unseren Benennungen in Klammern mit einem N. V. (Nomenclator anatom. veter.) hinzugefügt, z. B. Crista facialis (zygomatica N. V.). Es ist dies aber nur selten geschehen, und es ist selbstverständlich, dass wir vielfach der Einheitlichkeit der Nomenclatur wegen unsere Ueberzeugung zum Opfer bringen mussten, z. B. bei M. digitalis communis etc., anstatt digitorum. Wir halten die letztere Bezeichnung für die richtigere und bessere, haben uns aber der Mehrheit gefügt und die erstere Benennung angenommen. Wenn neben den Bezeichnungen kranial, kaudal, kaudolateral etc. noch deutsche Bezeichnungen (vorn, hinten etc.) in Klammer (oder umgekehrt) daneben gebraucht worden sind, so ist dies geschehen, um das Verständnis namentlich für die älteren Herren, denen die modernen

Richtungsbezeichnungen noch nicht geläufig sind, zu erleichtern. Dieser Thatsache haben wir auch an anderen Stellen Rechnung tragen müssen. Wollte man ganz radical vorgehen und ganz plötzlich mit der Ueberlieferung brechen, so würde das grosse Nachtheile im Gefolge haben; ohne Uebergangsstadien lassen sich derartige Reformen nicht einführen. Gewisse lateinische Bezeichnungen, z. B. in den Kapiteln „Haut" und „Huf", sind aus Gründen der internationalen Verständigung aufgenommen worden, obwohl sie uns an sich überflüssig erschienen.

Wenn im Text der Kürze halber einfach von „Hausthieren" gesprochen wird, so sind damit stets die „Haussäugethiere" gemeint.

Die meisten Lehrbücher der systematischen Anatomie enthalten neben den systematisch-anatomischen Beschreibungen ausser den oben schon erwähnten histologischen Darlegungen vielfach noch embryologische, paläontologische, onto- und phylogenetische und topographisch-anatomische Betrachtungen, sowie Bemerkungen über die anatomische Technik. Wir erklärten schon in der Vorrede zur 8. Auflage, dass wir dieses schmückende Beiwerk nicht nur für überflüssig, sondern geradezu für nachteilig halten. Der Studirende wird dadurch von der Hauptsache abgelenkt und erwirbt bestenfalls doch nur ganz oberflächliche Kenntnisse auf Gebieten, welche den Gegenstand anderer Vorlesungen oder eines besonderen Studiums bilden sollen. Nur da, wo für das Verständnis der anatomischen Verhältnisse ein Eingehen auf diese Gebiete unbedingt notwendig erschien, sind solche Betrachtungen aufgenommen worden.

Durch Anwendung der verschiedenen Druckarten (des Fettdrucks, Kleindrucks, Sperrdrucks, Compressdrucks und der Cursivschrift) sind wir bestrebt gewesen, das Werk möglichst durchsichtig zu machen und das Verständnis des Textes zu fördern.

Trotz der vielen Ergänzungen und der bedeutenden Vermehrung der Zahl der Abbildungen ist die neue Auflage nur um 1 Druckbogen umfangreicher als die 8. geworden.

Zum Schlusse können wir nicht umhin, der Hirschwald'schen Verlagsbuchhandlung, für das uns jeder Zeit bewiesene Entgegenkommen und das bereitwillige Eingehen auf alle unsere Wünsche unseren aufrichtigen Dank auszusprechen. Auch möchten wir noch Herrn Maler Hermann Dittrich an dieser Stelle für die grosse Sorgfalt danken, mit welcher er die Zeichnungen für die neuen, im vorliegenden Buche enthaltenen Abbildungen hergestellt hat.

Dresden, im April 1900.

Ellenberger, Baum.

Inhalts-Verzeichnis.

Einleitung.

Die **Naturwissenschaften** theilt man, je nachdem sie sich mit belebten oder unbelebten Naturkörpern beschäftigen, in biologische und abiologische Wissenschaften ein. Zu den abiologischen Wissenschaften gehören die Chemie, die Physik, die Mineralogie u. s. w. Die biologischen Wissenschaften zerfallen in die morphologischen und physiologischen Wissenschaften. Die Morphologie betrachtet die Lebewesen in Bezug auf Bau und Gestalt und die in Betracht kommenden Formengesetze, während sich die Physiologie mit den in den Lebewesen ablaufenden Vorgängen und den an ihnen bemerkbaren Erscheinungen beschäftigt. Zu den morphologischen Wissenschaften gehört die Anatomie. Die **Anatomie** (ἀνατέμνω, ich zerschneide) hat die Aufgabe, den Bau und die gesammte innere Einrichtung der organisirten Wesen und die näheren Verhältnisse ihrer Theile kennen zu lernen. Diese Aufgabe wird erfüllt durch kunstgerechtes Zerlegen der betreffenden Körper. Je nachdem sich die Anatomie mit Pflanzen oder Thieren beschäftigt, wird sie zur Pflanzenanatomie (Phytotomie) oder zur Thieranatomie (Zootomie).

Die **Thieranatomie** erstreckt sich entweder nur auf eine oder auf mehrere Thierarten oder auf das ganze Thierreich. Danach unterscheidet man: 1. Die Menschen-Anatomie, Anthropotomie, welche sich nur mit dem Menschen beschäftigt; 2. die Veterinär-Anatomie. Diese macht die Hausthiere zum Objekte der Forschung und beschäftigt sich entweder mit einer Hausthierart (Hippotomie, Kynotomie u. s. w.) oder sie bespricht alle Hausthierarten in vergleichender Weise (vergleichende Veterinär-Anatomie). 3. Die vergleichende Anatomie. Sie vergleicht alle auf der Erde vorkommenden Thierarten in Bezug auf ihren anatomischen Bau mit einander. Bei jeder dieser 3 anatomischen Disciplinen muss man wieder die makroskopische von der mikroskopischen Anatomie unterscheiden. Die makroskopische (grobe, specielle) Anatomie beschreibt nur die mit unbewaffnetem Auge wahrnehmbaren Theile, während die mikroskopische (feine, allgemeine) Anatomie Vergrösserungsgläser, besonders das Mikroskop, als Forschungsmittel zu Hülfe nimmt.

Der Thierkörper besteht aus räumlich begrenzten Theilstücken von charakteristischem Aufbau und bestimmter Gestalt, welche bestimmte Lebenserscheinungen äussern und gewisse Leistungen für das Thier vollziehen und Organe genannt

werden. Die Organe haben also wie die Theile einer Maschine eine gewisse **Theil**arbeit, eine Einzelfunktion, für den Organismus zu leisten. Aus den **Einzel**funktionen gewisser zu einander gehöriger Organe (z. B. der Speichelsekretion, **der** Gallensekretion, der Magenverdauung, der Darmverdauung u. s. w.) ergeben **sich** die Hauptfunktionen (Verdauung, Exkretion, Fortpflanzung, Athmung, **Cirku**lation u. s. w.) des Körpers. Indem sich die Organe behufs Erledigung der **Haupt**funktionen gruppenweise mit einander verbinden, entstehen die aus **verschieden** gebauten Organen bestehenden Organapparate und die aus ähnlich **gebauten** Werkzeugen zusammengesetzten Organsysteme. Die einzelnen Organe **eines** Organapparates oder -Systems ergänzen und unterstützen einander gegenseitig **oder** hemmen Thätigkeitsausschreitungen ihrer Genossen, damit die Hauptfunktion **har**monisch abläuft.

Betrachtet die Anatomie jeden Organapparat (resp. jedes -System) für **sich** unter Berücksichtigung der Form, Grösse, Lage, Bau u. s. w. seiner einzelnen **Organe** und der systematischen Verbindung derselben zu dem Apparat oder Systeme, **dann** heisst sie **systematische** oder **descriptive Anatomie.** Beschreibt die Anatomie aber die verschiedenen Organe einzelner Körpergegenden ohne Rücksicht auf ihre Funktionen und ihren physiologischen Zusammenhang bloss nach ihrer Lage zu einander im gegebenen Raum, so wird sie **topographische Anatomie** genannt. **Wird** hierbei zugleich Rücksicht auf die in den verschiedenen Gegenden vorkommenden chirurgischen Krankheiten und Operationen genommen, so heisst sie **chirurgische** oder **angewandte Anatomie.** Das vorliegende Lehrbuch befasst sich mit der systematischen Anatomie.

Eintheilung der systematischen Anatomie. Die systematische Anatomie zerfällt in 1. die Osteologie, Knochenlehre, mit Einschluss der Syndesmologie (Bänderlehre) und der Gelenklehre (Arthrologie), 2. die Myologie, Muskellehre, 3. die Splanchnologie, Eingeweidelehre, 4. die Angiologie, Gefässlehre, 5. die Neurologie oder Nervenlehre und 6. die Lehre von den Sinnesorganen und der äusseren Haut.

Die feste Grundlage und das formbestimmende Gerüst des Säugethierkörpers bildet das Knochensystem. Die einzelnen Theile desselben, die Knochen, sind entweder unbeweglich oder durch Bänder beweglich mit einander verbunden. In ihrer Verbindung bilden sie das Knochengerüst oder Skelett. Die **Osteologie** oder **Knochenlehre** handelt von den Theilen, welche das Skelett zusammensetzen, während die **Bänderlehre, Syndesmologie** (incl. Gelenklehre, Arthrologie) diejenigen Theile beschreibt, welche die Knochen untereinander verbinden.

Die das Knochengerüst umgebenden Muskeln (das Fleisch) sind die aktiven Bewegungsorgane des Körpers, insbesondere der Knochen, an denen sie sich anheften und die die passiven Bewegungsorgane darstellen. Das Knochen- und Muskelsystem stellen zusammen den lokomotorischen Apparat dar. Aber nicht alle Muskeln stehen mit den Knochen in Verbindung. Die Besprechung der Muskeln, insoweit sie dem Knochensysteme angehören, ist Sache der **Muskellehre** oder **Myologie.**

Die von den Knochen und Muskeln gebildeten Höhlen des Körpers schliessen Organe ein, die man als Eingeweide bezeichnet. Die **Eingeweidelehre, Splanchnologie,** betrachtet indess nur die für die vegetativen Processe bestimmten Organe, nämlich den Verdauungs-, Athmungs-, Harn- und Geschlechtsapparat und schliesst hergebrachter Weise die Centralorgane des Cirkulationsapparates und des Nervensystems aus, die in der Angiologie und Neurologie besprochen werden.

Der Verdauungsapparat ist für die Aufnahme, Verarbeitung und Assimilirung der Nahrungsmittel bestimmt. Er bildet einen am Munde beginnenden und am After endenden Kanal, der mit drüsigen Gebilden ausgerüstet ist, welche die von ihnen abgesonderten Flüssigkeiten in ihn ergiessen.

Der Athmungsapparat vermittelt den Austausch des Sauerstoffes der atmosphärischen Luft mit den Blutgasen. In seinem oberen Theil steht er mit den Verdauungsorganen in Verbindung, doch trennen sich die Wege in der Rachenhöhle. Die Lungen sind die Hauptorgane der Respiration, während die Nasenhöhle, der Kehlkopf und die Luftröhre nur als Luft zu- und abführende Kanäle aufgefasst werden können.

Der Harnapparat entfernt die für den Körper unbrauchbaren, stickstoffhaltigen Bestandtheile und die Flüssigkeitsüberschüsse. Die Nieren bilden die wesentlichsten, den Harn secernirenden Organe dieses Apparates. Harnleiter und Harnröhre sind abführende Kanäle, die Harnblase ist Sammelbehälter.

Da die für die Fortpflanzung der Thiere bestimmten Zeugungsstoffe, Samen und Ei, von zwei verschiedenen Individuen geliefert werden, so zerfällt der Geschlechtsapparat in einen männlichen und einen weiblichen, deren wesentlichste Theile die Hoden, bezw. die Eierstöcke sind.

Der in der **Gefässlehre** oder **Angiologie** beschriebene Kreislaufsapparat ist dazu bestimmt, das Blut in die einzelnen Körperabtheilungen zu leiten und zu vertheilen. Das Centralorgan desselben, das Herz, ist ein in ständiger Bewegung befindliches muskulöses Pumpwerk, von dem aus das Blut mittelst der Schlagadern, Arterien, in den Körper getrieben wird; durch das Haargefässsystem, die Kapillaren, gelangt es zu den Geweben; von den Blutadern oder Venen, in welche die Haargefässe übergehen, wird es wieder zum Herzen zurückgeleitet. Mit dem Blutgefässsystem steht das Lymphgefässsystem in direkter Verbindung. Die Lymphgefässe nehmen die in den Geweben gebildete Flüssigkeit auf, führen sie durch die Lymphdrüsen hindurch und ergiessen sich schliesslich in den Milchbrustgang, der in das Venensystem ausmündet. Am Lymphgefässsystem hängen die Chylusgefässe, welche in der Wand des Darmkanales entspringen, die aus den Nahrungsmitteln bereitete Flüssigkeit für das Blut (Chylus) aufnehmen und dieselbe in den Milchbrustgang ergiessen.

Der Nervenapparat oder das Nervensystem wird in der **Nervenlehre** oder **Neurologie** besprochen. Das Nervensystem steht den geistigen Thätigkeiten, den Bewegungen und Empfindungen vor und vermittelt die Ernährungs- und Absonderungsverhältnisse in den einzelnen Körpertheilen. Dieser in seinem feineren Bau sehr komplicirte Apparat besteht aus dem Gehirn und Rückenmark und den Nerven.

Mittelst der in der **Lehre von den Sinneswerkzeugen** zu besprechenden Sinnesapparate erhalten die Thiere Kenntniss von den Zuständen und Vorkommnissen im Körper und in der sie umgebenden Aussenwelt. Ausser den Sinnesnerven, die das Empfinden den Centraltheilen des Nervensystems übermitteln, kommen bei einzelnen Sinnesorganen noch vorbereitende Apparate vor, welche die entsprechenden Erregungen aufnehmen.

Die äussere Haut hat mannigfache Functionen, sie ist Sinnesorgan, Absonderungs-, Aufsaugungs-, Athmungs- und Schutzorgan. Sie wird deshalb als **allgemeine Decke** gesondert beschrieben.

Allgemeines über den feineren Bau des Thierkörpers. Jedes Thier entwickelt sich aus einer sogen. **Zelle**, der **Eizelle**, einem mikroskopisch kleinen, kugeligen Gebilde, welches aus einem stark granulirten Zellleibe (Eidotter), einer dünnen Hülle, der Zellmembran (Membrana pellucida), und einem im Zellleibe sitzenden kugeligen Körperchen, dem Zellkern (Keimbläschen), besteht, welch' letzteres wieder ein kleines Körperchen, Kernkörperchen (den Keimfleck), enthält, in welchem man noch ein minimales Körperchen, den Kernkörperchenkern, findet. Die Eizelle vermehrt sich durch Theilung und erzeugt Milliarden von Nachkommen, die Embryonalzellen. In der so entstehenden Zellmasse (Embryonalgewebe) tritt bald durch Arbeitstheilung eine morphologische und funktionelle Differenzirung ein. Es bilden sich Gruppen von Zellen, welche dadurch, dass sie bestimmte Verrichtungen übernehmen, typische, gestaltliche und bauliche, chemische und physikalische Eigenthümlichkeiten erhalten. In diesen Gruppen ordnen sich die Zellen zu bestimmten typischen, charakteristischen Formationen und zu einem bestimmten Zwecke, indem sie gleichzeitig charakteristische extracelluläre Substanzen und Bildungen liefern. Auf diese Weise entstehen die **Gewebe**. Jedes fertige Gewebe wird also durch die Eigenthümlichkeiten seiner Zellen und seiner extracellulären Substanzen charakterisirt, während die entstehenden Gewebe

einander mehr oder weniger gleich sind. Die fertigen Gewebe, die sich durch ihren Bau und ihre chemischen, physikalischen und physiologischen Eigenschaften von einander unterscheiden, setzen die Organe zusammen; sie wiederholen sich also in den verschiedensten Organen und bleiben sich in ihren Eigenschaften stets gleich. Jedes Gewebe besteht aus zwei Baumitteln, den Zellen als den wesentlichsten Theilen und den Zellabkömmlingen (den extracellulären Substanzen).

I. Die **Zellen.** Eine Zelle ist ein abgegrenztes, meist mikroskopisch kleines Klümpchen lebender, weicher, organisirter, chemisch aus Wasser, Mineralsalzen, Eiweisskörpern, Kohlehydraten und Fetten zusammengesetzter Substanz (Protoplasma), das entweder von einer Membran umschlossen oder hüllenlos ist. An diesem Gebilde unterscheidet man den weichen Zellleib und den von ihm umschlossenen, meist central gelegenen, begrenzten, chemisch und optisch differenten, nucleïnhaltigen Kern. Zellleib und Kern bestehen aus Fäden (Filarmasse) und einer Zwischensubstanz, der Interfilarmasse. Die Filarmasse des Zelleibes (Cytomitom) ist chemisch und physikalisch verschieden von der des Kerns (Karyomitom). In der Interfilarmasse von Zellleib und Kern und an den Fäden der Filarmasse kommen Körnchen (Granula) vor. In den Zellen laufen die Vorgänge des Lebens, vor allem die Stoffwechselvorgänge ab. Demgemäss lassen dieselben auch die Erscheinungen des Lebens, nämlich Bewegung, Empfindung, Stoffaufnahme und -Abgabe und Fortpflanzung erkennen. Die Fortpflanzung erfolgt auf dem Wege der Theilung. Jede jugendliche Zelle besitzt die Fähigkeit der Theilung und ist aus einem Wesen hervorgegangen, welchem diese Fähigkeit eigen war (Omnis cellula e cellula). Die Theilung geht stets vom Kern aus, der das Generations-, resp. Regenerationsorgan der Zelle darstellt (Omnis nucleus e nucleo). Der nach Lage, Grösse und Struktur je nach der Zellart verschiedene Kern, *Nucleus*, enthält ausser kleinen Granula ein (oder mehrere) meist kugeliges Kernkörperchen, *Nucleolus*, in dem oft noch ein kleines Gebilde, der Kernkörperchenkern, *Nucleolinus*, nachzuweisen ist.

Die Zellen haben je nach ihren Funktionen und je nach den Geweben, denen sie angehören, verschiedene Eigenschaften, sodass Grösse, Gestalt, Struktur und chemischer Aufbau der Zellen des einen Gewebes verschieden von denen eines anderen Gewebes sind. Man unterscheidet folgende Hauptzellarten:

1. Die lymphoiden Zellen (Wanderzellen, Leucocyten); es sind trübe (stark granulirte), membranlose, im Ruhestande kugelige, kernhaltige, mit der Fähigkeit der Amöboidbewegung ausgestattete, verschieden grosse Zellen, die als Lymphzellen in der Lymphe und den Lymphorganen, als farblose Blutkörperchen im Blute, als Wanderzellen im Binde- und Epithelgewebe u. s. w. auftreten.

2. Die rothen Blutkörperchen des Blutes stellen bei den Säugethieren bikonkave, runde, weiche, kernlose, biegsame und elastische, gelbliche oder grünlich-gelbe Scheiben ohne Kern und mit gerundeten Rändern dar.

3. Die echten Bindegewebszellen sind schleierartig dünne Platten mit Kern, die unter Umständen die Stern- oder Spindelform zeigen.

4. Die Knorpelzellen sind mehr oder weniger eiförmig, etwas abgeplattet, kernhaltig und von einer eigenthümlichen Kapsel umschlossen.

5. Die Knochenzellen sind platte, mandelförmige, kernhaltige Zellen mit zahlreichen kurzen Ausläufern. Sie liegen in Hohlräumen des Knochengewebes.

6. Die Zahngewebszellen sind pyramidenförmige Fortsatzzellen, die auf der Zahnpapille sitzen und die Zahnfasern in die Zahnbeinkanälchen senden.

7. Die Endothelzellen sind sehr platte, helle, durchsichtige, kernhaltige Gebilde, die die Wände der Binnenräume des Körpers auskleiden.

8. Die Epithelzellen sind verschieden gestaltet, scharf begrenzt und mit deutlichem Kern

versehen. Sie sitzen auf Oberflächen und kleiden diejenigen Körperhöhlen aus, die mit der Aussenwelt in Verbindung stehen.

9. Die Fettzellen. Sie bestehen aus einem Fetttropfen und einer denselben umschliessenden Membran, der innen etwas Zellsubstanz und ein platter Kern anliegen.

10. Die Muskelzellen sind langgezogene Zellen, die in der Längsrichtung zur Bildung von Fasern an einander gekittet sind. Sie treten in 3 Arten auf: a) die glatte Muskelzelle ist eine lange, mikroskopisch kleine, membranlose, an beiden Enden in Spitzen auslaufende, homogene, spindelförmige Zelle mit stäbchenförmigem, oft gezacktem, sogar geschlängeltem Kerne. b) die quergestreifte Zelle der Skelettmuskulatur ist eine an beiden Enden abgestutzte, cylindrische, in der Regel 3—7 cm lange Faser, welche eine Riesenzelle mit einer Membran (Sarkolemm), vielen wandständigen Kernen und einem quergestreift erscheinenden Zellleibe darstellt. c) Die Herzmuskelzelle gleicht einem verlängerten Würfel, ist membranlos und mikroskopisch klein, besitzt einen ovalen, central gelegenen Kern, einen quergestreift erscheinenden Zellleib, ist an den Enden oft gabelig gespalten und verbindet sich durch kurze Fortsätze mit den Nachbarzellen.

11. Die Nervenzellen (Ganglienzellen) sind durch den Besitz langer Fortsätze (Nervenfasern) gekennzeichnet. Sie haben eine verschiedene Grösse und Gestalt, besitzen einen grossen Kern und einen fibrillär eingerichteten Zellleib.

12. Die Drüsen- und Parenchymzellen der Organe sind den Epithelzellen ähnlich, besitzen aber sehr verschiedene Eigenschaften und Formen. Zu ihnen gehören z. B. die Leber-, Milz-, Nieren-, Hodenzellen, die Schleim- und serösen Zellen u. s. w.

II. **Zellabkömmlinge. Extracellularsubstanzen.** Die extracellulären Baumittel der Gewebe stammen von den Zellen ab und haben den Zweck, die Zellen mit einander zu verbinden und das feste Gefüge der Gewebe herzustellen, insoweit dies nicht durch Zellfortsätze geschieht. Sie liegen zwischen den Zellen als Intercellularsubstanzen oder auf oder unter Zelllagen in Form von zarten, strukturlosen Häutchen (Cuticulae, Cutikularbildungen). Die Intercellularsubstanz findet sich entweder in ganz geringen Mengen als Kitt (Kittsubstanz) zwischen den Zellen und klebt die Zellen an einander wie der Tischlerleim die Möbelstücke oder der Mörtel die Bausteine (Epithel- und Endothelgewebe), oder sie kommt in so grosser Menge zwischen den Zellen vor, dass sie die Hauptmasse der Gewebe, die Grundsubstanz derselben bildet (Stützgewebe, Grundsubstanzgewebe). Während der Kitt eine in der Konsistenz einer Leimlösung ähnliche, unter Umständen erstarrende Flüssigkeit darstellt, tritt die Grundsubstanz entweder als geformte faserige oder als ungeformte flüssige oder gallertartige, zuweilen verkalkte Masse auf.

III. **Gewebe.** Unter einem Gewebe versteht man, wie erwähnt, eine gesetzmässige und typische, mehr oder weniger feste, ein einheitliches Gefüge darstellende Vereinigung von Zellen und Zellabkömmlingen zu einer bestimmten Bildung (Formation) und einem bestimmten Zwecke. Man theilt die Gewebe ein in 1. Zellengewebe, 2. Grundsubstanzgewebe, 3. Muskelgewebe und 4. Nervengewebe.

1. Die **Zellengewebe** bestehen aus Zellen und einem dieselben verbindenden Kitt. Sie versehen die Oberfläche des Körpers mit einer Zelldecke und kleiden dessen Höhlen und Kanäle tapetenartig aus. Sie bilden a) die **Epidermis**; es ist dies eine aus mehreren Lagen von über einander geschichteten Epithelzellen bestehende Zellhaut, welche die äussere Körperoberfläche überzieht. b) Die **Epithelien**; es sind dies Häutchen, die aus nebeneinander liegenden oder auch übereinander geschichteten Zellen bestehen und alle diejenige Kanäle und Höhlen des Körpers austapeziren, die mit der Aussenwelt in Verbindung stehen (Verdauungs-, Athmungs- und Urogenitalapparat, die Ausführungsgänge der Drüsen u. s. w.). Man unterscheidet je nach der Form der dem Lumen zugekehrten (oberflächlichsten) Zellen: Platten-, Cylinder- und Flimmerepithel und je nachdem die Zellen nur in

einer Lage neben- oder auch übereinander liegen, geschichtetes und ungeschichtetes Epithel. Bei dem einschichtigen Epithel liegen die Zellen in einer Lage nebeneinander; es giebt einschichtiges Platten-, Cylinder- und Flimmerepithel. Bei dem mehrschichtigen Epithel liegen die Zellen nicht nur neben-, sondern auch übereinander. Ueber die Bezeichnung entscheidet die Form der oberflächlichen Zellen; sind diese z. B. platt, dann spricht man, gleichgültig ob die tiefen Zellen cylindrisch oder kugelig u. dgl. sind, von mehrschichtigem Platten-, sind sie hoch von mehrschichtigem Cylinder-, und sind sie mit Flimmerhaaren versehen von mehrschichtigem Flimmerepithel. c) **Endothelien.** Dieselben bestehen aus ungemein platten, ungeschichteten Zellen. Sie kleiden die Binnenräume des Körpers (Blut- und Lymphgefässsystem, synoviale und seröse Höhlen) aus. Besondere epitheliale und epidermoidale Bildungen sind die Schmelzsubstanz, die Linsensubstanz, Haare, Hufe, Nägel, Klauen.

2. Die **Grundsubstanzgewebe**, Stützgewebe. Sie sind dadurch gekennzeichnet, dass in ihnen die Intercellularsubstanz als faserige Grundsubstanz gegenüber den Zellen überwiegt. Zu den Grundsubstanzgeweben rechnet man das Bindegewebe, das Fettgewebe, das Knorpel-, Knochen- und Zahngewebe.

Das **Bindegewebe** besteht aus biegsamen und dehnbaren, zu Bündeln geordneten Fibrillen, verschiedenen Zellarten und einer flüssigen interfibrillären und intercellulären Substanz. Die Fasern treten als collagene Bindegewebsfibrillen oder als elastische Fasern, die Zellen als echte platte Bindegewebs- oder als Plasma-, Körnchen-, Wander- oder Fett- und selten auch als Pigmentzellen auf. Je nach dem gegenseitigen Verhältnisse der Baumittel zu einander unterscheidet man *α)* fibrilläres Bindegewebe mit Vorwiegen der Bindegewebsfasern, *β)* Gallert-(Schleim)-Gewebe mit Vorwiegen einer halbflüssigen, gallertartigen Grundsubstanz und Zurücktreten der Fasern und Zellen, *γ)* lymphadenoides, cytogenes Gewebe mit Vorwiegen der Wanderzellen. Es besteht aus einem zartfaserigen Bindegewebsnetz, dem reticulirten Bindegewebe, und zahlreichen die Maschen füllenden und die Fasern verdeckenden Lymphzellen, *δ)* elastisches Gewebe mit Vorwiegen der elastischen Fasern, *ε)* Pigmentgewebe mit Vorwiegen der Pigmentzellen. Das fibrilläre Bindegewebe tritt auf entweder in Form des ungeformten (lockeren) oder des geformten Bindegewebes. Im ungeformten (lockeren) Bindegewebe bilden die aus Bindegewebsfasern bestehenden, auch elastische Fasern enthaltenden Faserbündel ein lockermaschiges Gewebe, in dessen Maschen sich Flüssigkeiten oder Zellen oder Parenchymgewebe finden. Im geformten Bindegewebe fehlen grössere Hohlräume, die Fasern sind filzartig und ganz dicht zu einer festen derben Masse verflochten, oder ihre Bündel liegen parallel und ganz dicht aneinander. Im letzteren Falle spricht man von Sehnengewebe.

Das **Fettgewebe** besteht aus Fettzellen, welche Läppchen bilden, in denen sich ausser einem Kapillarnetz ein Stützgerüst aus Bindegewebsfasern findet.

Das **Knorpelgewebe.** Dasselbe besteht aus einer biegsamen, schneidbaren, Chondrin (Knorpelleim) gebenden Grundsubstanz und den von einer Kapsel umgebenen Knorpelzellen. Je nach dem Verhalten der Grundsubstanz unterscheidet man *α)* hyalines Knorpelgewebe mit scheinbar homogener Grundsubstanz, *β)* Bindegewebs- oder Faserknorpel mit collagenen Faserbündeln und

γ) elastischen oder Netzknorpel mit Netzen elastischer Fasern in der Grundsubstanz.

Das **Knochengewebe** besteht aus einer verkalkten, steinharten, dünne, dicht gelagerte Blättchen, Knochenlamellen, enthaltenden Grundsubstanz, in welcher interlamellär in mandelförmigen, mit hohlen Fortsätzen (Primitivkanälchen) versehenen Lücken (Knochenkörperchen) die platten Knochenzellen sitzen. Die Knochenlamellen liegen koncentrisch um die Kanäle und Hohlräume und parallel zu den Oberflächen des Knochens, sie bilden auf diese Weise Lamellensysteme, deren Lamellen durch eine verkalkte, strukturlose, die Knochenkörperchen enthaltende Kittsubstanz aneinander gekittet sind.

Das **Zahnbein-, Dentingewebe,** besteht aus steinharter, verkalkter Grundsubstanz, in welcher sich feine, von der Zahnhöhle gegen die Zahnoberfläche gerichtete Kanälchen, die Zahnkanälchen, befinden, welche je einen Zellfortsatz (Zahnfaser) enthalten. Die Zellen liegen auf der Zahnpapille, resp. an der der Wurzelhöhle des Zahnes zugekehrten Fläche des Zahnbeins. Sie senden kurze Fortsätze in die Zahnpapille und lange, die Zahnfasern, in die Zahnröhrchen des Dentin.

Das **Muskelgewebe.** Dasselbe besteht aus eigenthümlich differenzirten, kontraktilen, oben (S. 5) beschriebenen Zellen, den Muskelzellen. Diese werden durch einen Kitt der Länge nach zu Fasern und diese der Quere nach zu primären Muskelbündeln verbunden. Man unterscheidet 1. glattes, blasses, unwillkürliches Muskelgewebe (Eingeweidemuskelgewebe), 2. rothes, quergestreiftes, willkürliches, animales Muskelgewebe (Skelettmuskelgewebe) und 3. Herzmuskelgewebe. Diese Gewebe bauen sich aus den entsprechenden Zellen, nämlich den glatten, den quergestreiften und den Herzmuskelzellen auf (s. S. 5).

Das **Nervengewebe** besteht aus Nervenzellen (S. 5) und Nervenfasern, als Fortsätzen der Zellen. Die Nervenzellen (Ganglienzellen) sind mit langen Ausläufern ausgerüstet, die theils (Neuriten) zu den Axencylindern der Nervenfasern werden, theils die Ganglienzellen mit einander verbinden. Die Nervenfasern der Nerven bestehen aus dem fibrillären Axencylinder (dem Nervenzellfortsatze) und Schutzhüllen. Um den Axencylinder liegt bei den doppelt konturirten Nervenfasern eine sogen. Markscheide und um diese herum eine Bindegewebsscheide (die Schwann'sche Scheide). Bei den Fasern des N. olfactorius und sympathicus fehlt die Markscheide oder ist sehr dünn (einfach konturirte oder graue Nervenfasern). Die in den Centralorganen vorkommenden Nervenfasern besitzen keine bindegewebige Hülle.

Ausser den Geweben kommen im Körper noch die sogen. **Zellaggregate** vor, dahin gehören das Blut, die Lymphe und der Chylus. Das **Blut** besteht aus dem farblosen Blutplasma und den darin suspendirten rothen und farblosen Blutkörperchen (s. S. 4), die **Lymphe** aus dem Lymphplasma und Leucocyten; der **Chylus** ist Lymphe mit zahlreichen Fettkügelchen.

IV. Die **Organe.** Sie bestehen aus einem Gefässe und Nerven enthaltenden Stützgerüst und dem Parenchym. Das Stützgerüst zerfällt in die Organkapsel und das Interstitialgewebe und besteht im Wesentlichen aus Bindegewebe und elastischen Fasern; es enthält zuweilen auch Muskelfasern und Fettzellen. Die hautartige Kapsel überzieht die äussere und event. auch die innere Oberfläche der Organe und steht durch Fortsätze mit dem Interstitialgewebe in Verbindung.

Dieses besteht aus Balken oder Platten, die sich theilen und sich mit einander verbinden und das Organ in Lappen und Läppchen zerlegen (interparenchymatöses, interlobäres und interlobuläres Gewebe). Das Parenchym füllt die Lücken und Maschen des interstitiellen Gerüstwerkes aus und besteht aus einem zarten, bindegewebigen, meist netzartigen, vom Interstitialgewebe abstammenden Stützgerüst (intraparenchymatöses, retikulirtes Bindegewebe), aus Kapillarnetzen und den charakteristischen Parenchymzellen. In den sogen. Bindegewebsorganen (Bindegewebshäuten) wird das Organparenchym durch Bindegewebe vertreten.

Bindegewebshäute sind die fibrösen, serösen und Schleimhäute, die allgemeine Decke und noch eine Anzahl besonderer Häute.

a) die fibrösen Häute, *Membranae fibrosae*, stellen mehr oder weniger weissliche, glänzende, an Gefässen und Nerven nicht reiche, elastische Fasern enthaltende, aus sehnigem (parallelfaserigem) Bindegewebe aufgebaute Bindegewebshäute dar.

b) Die serösen Häute, *Membranae serosae*, sind zarte, dünne, an der Oberfläche feuchte und wasserglänzende Häute, die aus drei Schichten bestehen: einem äusserst dünnen, von einschichtigem Plattenepithel (Endothel) gebildeten Zellhäutchen, als Oberschicht, einer dünnen bindegewebigen, viel Lymphgefässe enthaltenden Eigenschicht, *Membrana propria*, und einer lockeren Unterschicht, *Membrana subserosa*, welche die Eigenschicht an die Umgebung befestigt und ausser Blutgefässen und Nerven Lymphgefässnetze enthält. Auf der Oberfläche der serösen Häute befindet sich eine seröse Flüssigkeit (Lymphe, Serum).

c) Die Schleimhäute, *Membranae mucosae*, bilden die innerste Wandschicht der Hohlorgane, die mit der Aussenwelt in Verbindung stehen. Sie besitzen eine feuchte, schlüpfrige Oberfläche und bestehen aus folgenden Schichten: 1. dem zelligen Oberhäutchen, Stratum epitheliale, welches sich aus Epithelzellen aufbaut; 2. der bindegewebigen Eigenschicht, Stratum proprium (*Membrana propria*), welche unter Umständen Drüsen enthält; 3. der Muskelschicht, Stratum musculare mucosae (*Membrana muscularis mucosae*), welche aus glatter Muskulatur besteht und oft fehlt; 4. der Unterschicht, Stratum submucosum, *Membrana submucosa*, einer lockeren, maschigen, gefäss- und nervenreichen Bindegewebsschicht, welche die Schleimhäute an die unterliegenden Theile befestigt und unter Umständen Drüsen enthält. Man unterscheidet:

1. Kutane Schleimhäute. Es sind dies feste, derbe, resistente Häute, welche der allgemeinen Decke ähnlich sind. Sie besitzen einen Papillarkörper, ein geschichtetes, oberflächlich verhorntes Plattenepithel und enthalten in ihrer Propria keine Drüsen, während in der Submucosa Drüsen vorkommen können.

2. Drüsenschleimhäute. Sie besitzen auf ihrer Oberfläche ein Schleim producirendes, ein- oder mehrschichtiges Cylinder- oder Flimmerepithel und in der reticulirt gebauten oder cytogenen Propria mucosae, zuweilen auch in der Submucosa, Drüsen. Sie sind weniger derb und fest als die kutanen Schleimhäute. Ihre Drüsen produciren Schleim (echte Schleimhäute) oder ein specifisches Secret (specifische Schleimhäute). Kutane Schleimhäute sind die Schleimhaut der Mundhöhle, Speiseröhre, der Vormägen, des Afters, der weiblichen Begattungsorgane u. s. w.; zu den Drüsenschleimhäuten gehören z. B. die Schleimhaut des Athmungsapparates, des Magens, des Darmkanales, des Uterus u. s. w.

d) Die allgemeine Decke, äussere Haut, unterscheidet sich von den kutanen Schleimhäuten dadurch, dass Schweiss- und Talgdrüsen und Haare in ihr vorkommen.

e) Besondere Häute sind z. B. die Cornea, die Chorioidea, die Adventitia u. s. w. Ausserdem giebt es auch elastische Häute, die wesentlich aus elastischem, und Muskelhäute, die wesentlich aus Muskelgewebe bestehen. Dazu kommen noch die strukturlosen Glashäute.

Unter **Drüsen** versteht man Hohlorgane, deren Hohlräume mit epithelioiden Zellen ausgekleidet oder erfüllt sind und die ein Absonderungsprodukt liefern, welches gewöhnlich durch Ausführungsgänge nach aussen oder in Hohlorgane abgeführt wird. Nach der Gestalt der secernirenden Hohlräume theilt man die Drüsen, je nachdem die Hohlräume bläschen- oder schlauchartig sind oder Schläuche mit bläschenartigen Ausbuchtungen darstellen, in acinöse, tubulöse und tubulo-acinöse Drüsen ein. Die Ausführungsgänge der Drüsen stellen entweder unverästelte oder verästelte Röhren dar; hiernach unterscheidet man einfache und zusammengesetzte Drüsen. Bei den letzteren bedingt die baum- oder strauchartige Verästelung der Ausführungsgänge einen lappigen Bau der Drüse. Liegen die Drüsen in der Wand der Hohlorgane, in die sie münden, dann nennt man sie Wanddrüsen, während sie im anderen Falle Anhangsdrüsen genannt werden.

Bau der Drüsen. Jede zusammengesetzte Drüse besteht aus dem Interstitialgewebe (Stützgerüst), dem Parenchym und der Kapsel. Um die grösseren, zusammengesetzten Drüsen liegt eine bindegewebig-elastische, gefäss- und nervenhaltige Kapsel. Von dieser gehen Balken und Blätter in das Innere der Drüse, theilen sich in Aeste und Zweige, die sich durchkreuzen und ein Maschenwerk, das Interstitialgewebe, bilden, in dessen Hohlräumen das Drüsenparenchym sitzt. Dieses besteht in der Regel aus drei Bestandtheilen: 1. den dem Lumen der Drüsenhohlräume zugekehrten Drüsenzellen, 2. einer diesen Zellen aussen anliegenden zarten Membrana propria (Glandilemma) und 3. einem an den Drüsenzellen liegenden Capillarnetz, Nervenenden und den Anfängen der Lymphgefässe und Ausführungsgänge. Das bindegewebig-elastische, zuweilen auch muskulöse Interstitialgewebe zerlegt die Drüsen in Lappen und Läppchen und enthält Blutgefässe, Lymphgefässe, Nerven und Ausführungsgänge. Die einfachen Wanddrüsen enthalten kein Interstitialgewebe, ihre Wand besteht aus Drüsenzellen, an die sich eine strukturlose Basalmembran anschliesst, die aber auch fehlen kann. Darauf folgt das Gewebe der betr. Haut, welches aber gewöhnlich besondere Züge von Bindegewebe, elastischem Gewebe und event. Muskulatur um die von einem Kapillarnetz umgebenen Drüsen bildet.

Eintheilung des Thierkörpers (Fig. 1). Nach den äusseren Verhältnissen zerfällt der Thierkörper in den Kopf, den Rumpf und die Gliedmassen.

Der **Kopf,** *Caput,* zerfällt in den Schädeltheil und den Gesichtstheil.

Der Schädeltheil (Gehirnschädel), *Cranium,* zerfällt in folgende Regionen:

1. Die Stirn, *Frons,* oder Stirngegend, *Regio frontalis,* mit der Regio supraorbitalis.
2. Den Scheitel, *Vertex,* oder Scheitelgegend, *Regio parietalis.*
3. Das Hinterhaupt, *Occiput,* oder Hinterhauptsgegend, *R. occipitalis.*
4. Die Schläfen, *Tempora,* oder Schläfengegend, *R. temporalis,* mit der Ohrgegend, *Regio auricularis,* der Unterschläfengegend, *Regio sub-* s. *infratemporalis,* und der Augen- und Schläfengrube, *Fossa ocularis et temporalis.*
5. Die Schädelbasis, die aber äusserlich nicht sichtbar ist.

Der Gesichtstheil (Gesichtsschädel), *Facies,* zerfällt in folgende Gegenden:

Figur 1. Gegenden des Pferdekörpers: a. Unterzungenbeingegend, b. Unterkiefergegend, c. Hüftgelenksgegend, e. Kniefalte, f. Schamtheile, g. Ellbogenhöcker, h. Oberkiefer-, i. Backzahn- und k. Unterkiefergegend der Backengegend.

1. Die Nasengegend, *Regio nasalis,* mit der Nasenrückengegend, *Dorsum nasi,* Nasenspitze, *Apex nasi,* Gegend der Nasenlöcher, *Regio narium,* und den Seitengegenden der Nase, *Regiones laterales nasi.*
2. Die zwischen Auge, Nase und Backe gelegene Unteraugenhöhlengegend, *Regio infraorbitalis.*
3. Die Augengegend, *Regio ocularis* s. *ophthalmica.*
4. Die Lippen- (Mund-) Gegend, *Regio labialis* s. *oralis,* mit der Ober- und Unterlippengegend; letztere setzt sich in die Kinngegend, *Regio mentalis,* fort.
5. Die Backe, *Bucca,* oder Backengegend, *R. buccalis,* zerfällt wieder in die *Subregio mandibularis* (Fig. 1k), *molaris* (Fig. 1i) und *maxillaris* (Fig. 1h).
6. Die Ganaschen- oder Wangengegend, *Regio masseterica,* mit der Gegend des Kiefergelenks, *Regio articularis.*
7. Die Gegend des Kehlganges, *Regio submentalis.* Diese zerfällt in die Unterkiefergegend, *Regio submaxillaris* (Fig. 1b), und die Unterzungenbeingegend, *Regio subhyoidea* (Fig. 1a).

An der Grenze zwischen Kopf und Hals findet man:

1. Die Genickgegend, *Regio nuchalis,* zwischen Kopf und Atlas.
2. Die Gegend der Ohrspeicheldrüse, *Regio parotidea,* mit der Kehlkopfgegend, *Regio laryngea,* Schlundkopfgegend, *Regio pharyngea,* und der Gegend der Schilddrüse, *Regio thyreoidea.*

Von den genannten Gegenden liegen an der **dorsalen Kopffläche**, dem Kopfdach: der Nasenrücken, die Stirn- und Scheitelgegend, am **vorderen Ende**, der *Regio naso-labialis:* die Nasenspitze, die Gegend der Nasenlöcher und die Lippengegend, an der **ventralen Kehlfläche:** die Kinn-, Unterkiefer- und Unterzungenbeingegend, an den **Seitenflächen** die Ohr-, Schläfen-, Augen-, Unteraugenhöhlen-, seitliche Nasen-, Wangen- und Backengegend und am **Halsende** die Genick- und Ohrenspeicheldrüsengegend (mit der Kehlkopf- und Schilddrüsengegend). Die Genickgegend wird durch die *Linea nuchalis superior* von einer kleinen, zum Schädeldach gehörigen Hinterhauptsgegend, die ohne Grenze in die Scheitelgegend übergeht, geschieden. Der grösste Theil der Hinterhauptsgegend fällt mit der Genickgegend zusammen.

Am **Halse,** *Collum,* unterscheidet man:

1. Die Nackengegend, *Regio cervicalis,* mit dem Kamm, *Margo cervicalis dorsalis,* und den Seitengegenden des Nackens, *Regio cervicalis lateralis dextra et sinistra.*
2. Die Gegend des Kopfnickers, *Regio sterno-cleido-mastoidea.*
3. Die Gegend der Drosselrinne, *Regio carotidea* s. *jugularis.*
4. Die Vorderhals- (Kehl-) Gegend, Kehle, *Regio colli ventralis* s. *mediana,* welche wieder eingetheilt werden kann in: *Regio laryngea* (s. oben), *thyreoidea, trachealis superior* und *inferior.* Der Uebergang vom Hals zum Rumpfe wird dorsal wohl als Vorschultergegend, *Regio suprascapularis,* und ventral als Drosselgrube, *Fovea supraclavicularis* (vordere Herzgrube) oder *Regio supraclavicularis* bezeichnet.

Der **Rumpf,** *Truncus,* zerfällt in Brust, Bauch und Becken, und die **Brust** in:

1. Die dorsale Brustgegend mit dem Widerrist, *Regio dorso-scapularis* (Sussdorf), und dem Rücken, *Regio dorsalis.*
2. Die Seitenbrustgegenden, *Regiones thoracis laterales,* welche zerfallen in die Schulterarmgegend, *Regio omo-brachialis,* und die Seitenbrust- oder Rippengegend, *Regio costalis* s. *thoracica lateralis.* Am Uebergang zwischen Schulter und Oberarm findet sich die Bugspitze oder Achselhöhe, Buggelenksgegend, *Regio axillaris, Regio deltoides* (Sussdorf).
3. Die Brustbeingegend, *Regio sternalis,* Unterbrust.
4. Die Vorderbrust mit der mittleren, *Sulcus praesternalis,* und den seitlichen Brustfurchen, *Sulci sterno-brachiales,* und der Brustbeinspitze, *Manubrium sterni.*

Am **Bauche,** *Abdomen,* unterscheidet man:

1. Die vordere Bauchgegend, *Regio epigastrica,* mit der mittleren Schaufelknorpelgegend, *Regio xyphoidea (Scrobiculus cordis hom.),* und den seitlichen Rippenweichen, *Regio hypochondriaca dextra et sinistra.*
2. Die mittlere Bauchgegend, *Regio mesogastrica,* mit den beiden seitlichen Flankengegenden, *Regio iliaca dextra et sinistra,* und der mittleren Nabelgegend, *Regio umbilicalis.* Die dorsale Partie jeder Flankengegend wird als Hungergrube, *Fossa suprailiaca,* bezeichnet. Sie stösst direkt an die *Regio lumbalis.*
3. Die hintere Bauchgegend, *Regio hypogastrica,* mit der mittleren Schamgegend, *Regio pubis* s. *Hypogastrium,* und den seitlichen Leistengegenden, *Regio inguinalis dextra et sinistra.*
4. Die Lendengegend, *Regio lumbalis* s. *renalis.*

Das **Becken,** *Pelvis,* zerfällt in folgende Gegenden:

1. Die Kreuz(bein)gegend, *Regio sacralis.*

2. Das Gesäss, *Regio glutaea*, oder die Hüftgegenden, *Regio coxae dextra et sinistra*, welche rückwärts in die Hinterbackengegend, die sich vom Oberschenkel abwärts bis zur Kniekehlengegend fortsetzt, übergeht.
3. Die Aftergegend, *Regio analis*, mit dem After. An diese schliesst an:
4. die Mittelfleischgegend, *Regio perinealis*, und bei weiblichen Thieren die Scham, bei männlichen die Wurzel des Penis.
5. Der Schwanz.

Die **Gliedmassen** zerfallen in die vorderen oder Schulter- (Brust-) und in die hinteren oder Beckengliedmassen. Zwischen den Brust- und Beckengliedmassen besteht baulich ein hoher Grad von Homologie. Jede Gliedmasse zerfällt in a) den Gliedmassengürtel (den Aufhängeapparat), der zum Rumpf gerechnet werden kann (Schulter- und Beckengürtel), b) die Gliedmassensäule (Arm, resp. Schenkel) und c) die Gliedmassenspitze (Vorderfuss, resp. Hinterfuss). Der Fuss zerfällt wieder in Fusswurzel, Mittelfuss und Zehen.

An den Schultergliedmassen unterscheidet man folgende Gegenden:

1. Schultergegend, *Regio scapularis*. Sie zerfällt wieder in die Schulterblattknorpelgegend und in die Schulterblattgegend mit der Subregio supraspinata und infraspinata und in die postscapulare Gegend.
2. Schultergelenksgegend, Bug-, Achselgegend, *Regio axillaris*, mit der Schulterhöhe, *Regio deltoides*.
3. Oberarmgegend, *Regio brachialis*, mit der undeutlichen Achselhöhle, *Fossa axillaris*.
4. Ellenbogen-(Vorarm-) Gelenk mit der Ellenbogengegend, *Regio cubitalis*.
5. Unterarm- (Vorarm-) Gegend[1]), *Regio antibrachialis*.
6. Vorderfusswurzel, *Regio carpalis* s. *carpea*, *Carpus*.
7. Vordermittelfussgegend, *Regio metacarpalis*, *Metacarpus*.
8. Fesselgelenk, Köthe, *Regio metacarpo-phalangea*, erstes Zehengelenk.

   Die Vorderzehe, *Digitus*, zerfällt in die:
9. Gegend des 1. Zehengliedes, *Regio phalangea prima*.
10. Gegend des Kronengelenks, zweites Zehengelenk.
11. Gegend des 2. Zehengliedes, *Regio phalangea secunda*.
12. Gegend des Hufgelenks, drittes Zehengelenk.
13. Gegend des 3. Zehengliedes (Huf), *Regio phalangea tertia* s. *ungulae*, mit der Krone, *Radix ungulae*, und dem eigentlichen Hufe, *Ungula*.

Die Beckengliedmasse wird in folgende Gegenden getheilt;

1. Beckengegend, *Regio pelvina* s. *glutaea*, mit der äusseren und inneren Hüftgegend, der Hinterbackengegend und der inneren Beckengegend.
2. Gegend des Hüftgelenks, *Regio coxalis*.
3. Oberschenkelgegend, *Regio femoralis*.
4. Gegend des Kniegelenks, *Regio genualis*, mit der Kniescheiben- und Kniekehlengegend, *Regio patellaris et poplitea*.

---

1) Die Gegenden der Gliedmassen können je nach der Seite, die man beschreibt, wieder eingetheilt werden in laterale, mediale, vordere und hintere Abtheilung, und die Gelenkgegenden in die Streck- und Beugegegend. So spricht man z. B. von der Regio antibrachialis lateralis, medialis, antica und postica, von der Regio carpea dorsalis und volaris, Regio tarsea dorsalis und plantaris u. s. w.

5. **Unterschenkelgegend**, *Regio cruralis*.
6. **Hinterfusswurzel** (Sprunggelenksgegend), *Regio tarsea, Tarsus*.
7. **Hintermittelfuss**, *Regio metatarsea, Metatarsus*.
8. **Hinteres Fesselgelenk**, *Regio metatarso-phalangea*, erstes Zehengelenk.
9. **Hinterzehe**, *Digitus pedis*.

2. **Innere Eintheilung.** Der Körper der Wirbelthiere besitzt ein ihm als Grundlage dienendes Axengebilde, die Wirbelsäule. Die Wirbelsäule besteht aus einer Anzahl hinter einander gelegener Theilstücke (Segmenten, Metameren), den Wirbeln, s. S. 23. An diese legen sich die übrigen Theile des Körpers an. Eine durch die Längsachse und senkrecht zur Querachse des Körpers gelegte Ebene, die Medianebene, zerlegt den ganzen Körper in zwei symmetrische Hälften. Diejenigen Organe, welche in jeder Körperhälfte vorkommen, werden paarige, diejenigen, die von der Medianebene getroffen werden und nur einmal vorkommen, unpaarige genannt. Die bilaterale Symmetrie ist aber bei den Hausthieren keine vollständige. Die Wirbelsäule stellt ein Hohlorgan dar, indem sie einen kanalartigen Hohlraum, die Neuralhöhle (Neuralkanal), enthält, welche die Centralorgane des Nervensystems beherbergt. Ventral von der Wirbelsäule befindet sich die Visceralhöhle, in welcher die Eingeweide ihren Platz finden. Als Anhängsel der diese Höhlen umschliessenden Wände treten die Gliedmassen auf.

Erklärung einiger anatomischer Kunstausdrücke. An jedem Wirbelthiere unterscheidet man eine Rücken- und eine Bauchfläche, *Superficies dorsalis et ventralis*, und ein vorderes Mund- oder Nasen- und ein hinteres After- oder Schweifende, *Extremitas oralis s. nasalis et caudalis s. aboralis s. analis*. Danach bezeichnet man die Richtung gegen den Rücken als dorsal, rückenseitig, rückenwärts, die gegen den Bauch als ventral, bauchseitig, bauchwärts, die Richtung nach vorn als nasal oder oral und die nach hinten als kaudal (aboral) oder anal. Bei der Beschreibung der nicht am Kopf gelegenen Theile sagt man statt „nasal“ „kranial“, kopfwärts, kopfseitig.

Die Richtung gegen die Medianebene, welche den Körper in zwei einander gleiche seitliche Hälften zerlegt, bezeichnet man als medianwärts, medial, innenseitig (innenliegend, innenständig) und die entgegengesetzte Richtung als lateral, aussenseitig (aussenliegend, aussenständig). Was in der Mittelebene liegt, wird als median (mitteleben) liegend bezeichnet. Die Ausdrücke aussen und innen beziehen sich nur auf Hohlräume resp. Hohlorgane oder auf die Organstruktur. Alle Ebenen, welche parallel zur Medianebene durch den Körper gelegt werden und diesen in seitliche, laterale und mediale, Abschnitte theilen, bezeichnet man als Sagittalebenen und spricht danach von sagittaler Richtung und dergl. Die senkrecht zur Medianebene gelegten Ebenen, die den Körper in hintereinander liegende Abschnitte (Metameren, Segmente) zerlegen, werden Quer- oder Transversal- oder Segmentalebenen genannt. Ebenen, welche parallel zum Rücken des Thieres gelegt werden und dieses in dorsale und ventrale Abschnitte theilen, heissen Horizontalebenen.

Bei der Beschreibung der Verhältnisse der Rumpfanhänge werden die Bezeichnungen proximal (nahe, naheständig, ursprungsständig) und distal (fern, endständig, abständig) gebraucht. Sie beziehen sich auf die Entfernung der Theile von der Wirbelsäule (resp. dem Rumpfe); danach spricht man z. B. von einem proximalen (Nahe-) und einem distalen (Fern-) Ende der Gliedmassenknochen. Diese Ausdrücke können aber auch bei der Beschreibung anderer Theile in Bezug auf deren Anfang, z. B. beim Darmkanale in Bezug auf das Mundende (mundnahe, mundfern), beim Schwanz in Bezug auf den Schwanzansatz (rumpfnahe, rumpffern) u. s. w. benutzt werden. Bei den Gliedmassengürteln und bei den Rippen empfiehlt es sich, dorsal und ventral anstatt proximal und distal zu sagen.

An Hand und Fuss unterscheidet man eine Rückenfläche, *Dorsum manus* resp. *pedis*, und die Hohlhand- oder Fusssohlenfläche, *Vola s. Palma manus* resp. *Planta pedis*. Danach werden bei der Beschreibung des Vorder- und Hinterfusses die Aus-

drücke volar (hohlhandwärts), plantar (fusssohlenwärts, sohlenseitig) und dorsal (handrücken-, fussrückenwärts, -seitig) gebildet. Dorsal bedeutet also an der Extremitätenspitze etwas anderes als am Rumpfe. Diese Ausdrücke sind aber nicht zu vermeiden und nicht durch vorn und hinten zu ersetzen, weil bei einer Thierart der Fussrücken nach oben, bei einer anderen nach vorn gerichtet ist. Man kann die Ausdrücke plantar, volar und dorsal auch bei der Beschreibung des Unterarmes und des Unterschenkels benutzen. Bei den Muskeln kann man von einer gegen die Haut gekehrten Ober- und der entgegengesetzten Unterfläche sprechen.

Bei der anatomischen Beschreibung muss man die Ausdrücke vorn und hinten, oben und unten wegen der Verschiedenheit der Lage und Stellung der Körpertheile bei verschiedenen Thierarten möglichst vermeiden. So werden z. B. Kopf und Hals bei einer Thierart horizontal, bei einer anderen schräg, bei anderen senkrecht getragen. Bezeichnungen, wie z. B. kopfseits, schwanzseits, mundwärts, mundabwärts, ulnar, radial, tibial, fibular, vertical, horizontal, oberflächlich, tief, frontal, Halsrand, Kopfrand, Ohrende, schulterwärts, zehenwärts, fusswärts, carpal, stirnwärts, scheitelwärts, beckenwärts, Kniekehlenseite, Kniescheibenseite, Beugeseite, Streckseite u. A. können nicht zu Missverständnissen führen, wie die Ausdrücke oben und unten, vorn und hinten. Bei der Wirbelsäule kann man von einer neuralen (spinalen) und einer hämalen (visceralen) Fläche sprechen.

I. Knochen- und Bänderlehre.

Die **Knochenlehre,** *Osteologia*, beschreibt die Knochen in vollkommen trockenem Zustande und frei von Weichtheilen. Die **Knochen,** *Ossa*, sind theils beweglich, theils unbeweglich untereinander verbunden und bilden in ihrer Gesammtheit das Skelett, Gerippe oder Knochengerüst[1]). Dasselbe stellt die feste Grundlage des Körpers dar, bestimmt wesentlich dessen Form und trägt zur Bildung der Körperhöhlen bei. Die Knochen bilden einen aus Stützen und Hebeln zusammengesetzten Mechanismns, welcher durch Muskeln im Ganzen oder in seinen Theilen bewegt werden kann, weshalb man die Knochen auch als passive Bewegungsorgane bezeichnet. Das Gewicht aller lufttrockenen Knochen zusammengenommen beträgt 7—$8^1/_2$ pCt. des Lebendgewichtes, auf die Knochen der Gliedmassen entfällt etwa die Hälfte von dem Gewicht des ganzen Skelettes.

Die **Knorpel,** *Cartilagines*, bilden die embryonale Anlage der meisten Knochen; beim erwachsenen Thiere vervollständigen dieselben als Ansatzknorpel einzelne Knochen oder bekleiden die Gelenkflächen der Knochen als Gelenkknorpel. Andere Knorpel bilden die Grundlage bestimmter Organe. Man beschreibt die Knorpel entweder in einem besonderen Abschnitte der Anatomie, **Knorpellehre,** *Chondrologia*, oder es werden, wie im vorliegenden Werke, die mit den Knochen im Zusammenhange stehenden Knorpel in der Knochenlehre, die übrigen bei den Organen besprochen, zu deren Bildung sie beitragen.

Die **Bänderlehre,** *Syndesmologia*, oder **Gelenklehre,** *Arthrologia*, beschreibt die Verbindung der Knochen durch Bänder.

Eigenschaften und Eintheilung der Knochen.

Die Knochen, nächst den Zähnen die härtesten und festesten Theile des Körpers, haben eine gelblich-weisse Farbe und werden durch das Bleichen fast rein weiss. Die Knochen junger, namentlich neugeborener Thiere sind wegen des grösseren Blutreichthums von einer in das Röthliche spielenden Farbe und werden nach dem Bleichen grau. Das specifische Gewicht der Knochen beträgt 1,85—1,90.

---

1) Man unterscheidet natürliche und künstliche Skelette, je nachdem die einzelnen Knochen durch ihre natürlichen Verbindungsmittel oder durch Draht zusammengehalten werden.

Die Knochen bestehen zu etwa $^1/_3$ aus einer organischen Grundsubstanz, **Knochenknorpel**, und zu etwa $^2/_3$ aus anorganischen Bestandtheilen, **Knochenerden** oder **Knochensalzen** (phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk, phosphorsaurer Magnesia und Fluorcalcium). Legt man einen Knochen in eine verdünnte Mineralsäure (am besten in Salzsäure), so werden die Knochensalze aufgelöst, und der Knochenknorpel bleibt als eine biegsame, leicht schneidbare, gelbe, fast durchscheinende Masse zurück, welche die Form und Structur des Knochens behält. Nach anhaltendem Glühen hinterlässt der Knochen nach Verbrennung der organischen Grundsubstanz eine weisse, locker verbundene, leicht zerbröckelnde, nur aus den Knochenerden bestehende Masse, häufig mit Erhaltung der ursprünglichen Form des Knochens.

Sägt man einen Knochen durch, so nimmt man eine auffällige Verschiedenheit des Knochengewebes wahr. Die periphere Substanz ist dicht, fest und wird die **kompakte Knochensubstanz** oder **Rindensubstanz**, *Substantia compacta* s. *corticalis*, genannt. Die Dicke derselben schwankt nicht nur bei verschiedenen Knochen des Skelettes, sondern häufig auch an verschiedenen Theilen desselben Knochens sehr bedeutend und ist an dem Mittelstück der Röhrenknochen am bedeutendsten. Die Rindensubstanz umgiebt die **schwammige Knochensubstanz**, *Substantia spongiosa*, welche ein mehr oder weniger dichtes, aus mannigfach miteinander verbundenen Blättchen und Bälkchen zusammengesetztes Fachwerk bildet. Die Blättchen und Bälkchen der schwammigen Knochensubstanz ordnen sich stets in der Richtung des maximalen Druckes und Zuges an und drängen sich an den Stellen, an welchen das Maximum des Druckes und Zuges vorhanden ist, zur kompakten Substanz zusammen (Eichbaum und Zschokke). Das Fachwerk schliesst grössere oder kleinere Hohlräume, **Markzellen, Markräume**, *Cellulae medullares*, ein. In dem Mittelstück der langen Röhrenknochen ist die schwammige Substanz meist nur wenig entwickelt und statt derselben eine grössere Höhle, **Markhöhle**, *Cavum medullare*, vorhanden. Nur einzelne dünne Knochen des Kopfes und der Felsentheil des Schläfenbeins werden fast allein durch kompakte Knochensubstanz gebildet.

Die Markräume und Markhöhlen sind mit **Knochenmark**, Medulla ossium, angefüllt. Das Knochenmark besteht aus einem bindegewebigen Reticulum, Fett und zelligen Elementen. Der Inhalt der Spongiosa der kurzen und platten Knochen und der Endstücke der Röhrenknochen erscheint roth. Dieses rothe Knochenmark (Medulla ossium rubra) ist reich an rothen Blutkörperchen und an Vorstufen derselben; es findet sich auch in allen Knochen des Foetus und des neugeborenen Thieres. Die Markhöhlen enthalten das gelbe Knochenmark (Medulla ossium flava), welches bis 96 pCt. aus Fett besteht. Bei alten, abgemagerten Thieren ist das Fett zum grössten Theil geschwunden und das Knochenmark zu einer gallertartigen Masse geworden (Gallertmark).

Die Knochen werden von einer festen, fibrösen, matt-weissen Haut, der **Knochenhaut, Beinhaut**, *Periosteum*, umgeben, welche aus einer bindegewebigen Grundlage und elastischen Fasern besteht und die Ernährung und das Wachsthum der Knochen vermittelt. Durch die Gefässe, welche von der Beinhaut in die Knochen gehen, und durch sehr kurzes, straffes Bindegewebe verbindet sich die Beinhaut, die auch den Ansatz der Bänder, Sehnen und Muskeln vermittelt, mit den Knochen, besonders innig mit solchen, welche nur eine dünne kompakte Knochenrinde besitzen. Die Beinhaut verschmilzt in der Schädelhöhle mit der harten Hirnhaut und an den Stellen, wo sich Schleimhäute an den Knochen befestigen, mit diesen; sie fehlt an den mit Knorpel überzogenen Stellen der Knochenoberfläche.

Die Knochen empfangen ihr Blut nicht nur durch zahlreiche kleine Arterien von der Beinhaut aus, sondern vielfach auch durch grössere Gefässe, die Ernährungsgefässe, *Vasa nutritia*, welche von benachbarten Arterien entspringen, durch die sogen. Ernährungslöcher, *Foramina nutritia*, und Ernährungskanäle, Canales

nutritii, in den Knochen treten, sich vorzugweise in dem Knochenmark verzweigen, jedoch vielfach mit den von der Beinhaut stammenden Blutgefässen anastomosiren. Die Venen verlassen die Knochen auf denselben Wegen, durch welche die Arterien in die Knochen gelangen. Von der Beinhaut treten auch Nerven in den Knochen und verlaufen mit den Gefässen.

Die Knochen zeigen an vielen Stellen Hervorragungen und Erhabenheiten, welche im Allgemeinen **Fortsätze,** *Processus* s. *Apophyses*, genannt werden.

Die Fortsätze sind entweder glatt und mit Knorpel bekleidet oder rauh, uneben, höckerig. Tragen sie im ersteren Falle zur Bildung der Gelenke bei, so werden sie Gelenkfortsätze, *Processus articulares*, genannt und nach ihrer Form wieder als: Gelenkkopf, *Caput articulare*, Knopffortsatz, *Condylus*, Rolle, *Trochlea*, bezeichnet. Die Rundung der Gelenkköpfe entspricht mehr oder weniger dem Segment einer Kugel, die Knopffortsätze sind stets paarig vorhanden, die Rollen stellen Abschnitte eines Cylinders dar. Die rauhen, unebenen Fortsätze, Epicondyli etc., dienen meist zur Anheftung von Bändern, Muskeln oder Sehnen und werden nach ihrer Form, Grösse etc. bezeichnet als: Knorren oder Höcker, *Tubera* s. *Tuberositates*, welche mitunter überknorpelt, glatt und zur Unterlage für darüber hingleitende Sehnen bestimmt sind, Leisten oder Kämme, *Cristae*, Gräten, Stacheln oder Dornen, *Spinae*, rauhe Linien, *Lineae asperae*, u. s. w. Man bezeichnet die Fortsätze ferner nach ihrer Aehnlichkeit mit gewissen Gegenständen als: Griffelfortsätze, *Proc. styloidei*, Warzenfortsätze, *Proc. mastoidei*, Flügelfortsätze, *Proc. pterygoidei*, u. s. w., oder nach ihrer Richtung als: schiefe Fortsätze, *Proc. obliqui*, Querfortsätze, *Proc. transversi*, u. s. w.

Andererseits findet man an den Knochen zahlreiche und sehr verschieden gestaltete Vertiefungen, welche ebenfalls entweder glatt, mit einem Knorpelüberzuge versehen und in diesem Falle bestimmt sind, eine Gelenkverbindung zu vermitteln, oder eine mehr oder weniger rauhe Oberfläche besitzen und dann zur Anheftung von Muskeln, Sehnen, Bändern, bezw. zur Aufnahme von Gefässen und Nerven dienen.

Die Gelenkvertiefungen werden je nach ihrer grösseren oder geringeren Tiefe als Gelenkpfanne, *Acetabulum*, oder Gelenkgrube, *Fossa glenoidea*, bezeichnet. Erstere entspricht dem Gelenkkopf, letztere dem Knopffortsatz, der Rolle etc. Die grösseren rauhen Vertiefungen nennt man Gruben, *Fossae*, die schmalen, seichten: Rinnen, *Sulci*, die an den Rändern der Knochen vorkommenden: Einschnitte, *Incisurae*. Die den Knochen durchbohrenden Oeffnungen werden, wenn sie sehr eng sind, als Spalten, *Fissurae*, wenn sie einen grösseren Durchmesser haben, als Löcher, *Foramina*, wenn sie eine längere Strecke im Knochen fortlaufen, als Kanäle, *Canales*, bezeichnet.

Entwickelung und Wachsthum. Mit Ausnahme der secundären oder Deckknochen des Kopfes, welche aus Bindegewebshäuten hervorgehen, entwickeln sich alle Knochen des Skelettes als Primordialknochen während des fötalen Lebens aus Knorpeln, welche im Grossen und Ganzen die Gestalt des zukünftigen Knochens besitzen. Die Entwickelung geht von einzelnen Stellen der Knorpel, von Verknöcherungspunkten, *Puncta ossificationis*, aus, welche allmählich an Umfang zunehmen und an welchen das Knorpelgewebe zu Grunde geht, um durch Knochengewebe ersetzt zu werden. Die Umwandlung der knorpeligen Anlage in Knochen geschieht beim Pferdefötus am frühesten an den Wirbelkörpern, am Unterkiefer, am mittleren Theile der Rippen; am spätesten an den Querfortsätzen der Wirbel, an den Knochen der Vorder- und Hinterfusswurzel und an den Kronenbeinen.

Die Knochen wachsen in die Dicke von der Beinhaut aus, in die Länge und Breite durch Wachsthum und darauf folgende Verknöcherung der Epiphysen-, bezw. Nahtknorpel, d. h. der Knorpel, welche die einzelnen Stücke eines Knochens, bezw. die Knochen des Kopfes unter einander verbinden. Ausserdem kommt ein interstitielles Knochenwachsthum vor.

Nach der **Form** theilt man die Knochen ein in:

1. Die breiten oder platten Knochen, *Ossa plana*, d. h. diejenigen, bei denen die beiden Durchmesser der Länge und der Breite den Durchmesser der Dicke bei Weitem übertreffen. Sie bestehen aus zwei dickeren oder dünneren Tafeln von kompakter Knochensubstanz, *Tabula* s. *Lamina interna et externa*, welche entweder

eine stärkere oder schwächere Lage von schwammiger Knochensubstanz, *Diploë*, zwischen sich einschliessen oder als *Ossa pneumatica* lufthaltige, von einer Schleimhaut ausgekleidete Höhlen, *Sinus*, bilden.

Die platten Knochen sind durch ihre ausgedehnte Oberfläche ganz besonders geeignet, den Muskeln viele und umfangreiche Anheftungspunkte zu liefern (z. B. Schulterblatt, Darmbein), oder sie bilden die Wände derjenigen Höhlen, in denen die Eingeweide eine geschützte Lage finden (z. B. Schädelknochen, Becken, Rippen).

2. Die kurzen Knochen, *Ossa brevia*, haben eine unregelmässig-eckige oder -rundliche Gestalt, die drei Durchmesser der Länge, Breite und Dicke sind nahezu gleich. Sie bestehen zum grössten Theil aus schwammiger Knochensubstanz, welche von einer gewöhnlich nur dünnen kompakten Knochenrinde umgeben wird.

Die kurzen Knochen kommen meistens in grösserer Zahl an denjenigen Körperstellen vor, wo, wie z. B. an der Wirbelsäule, an der Vorder- und Hinterfusswurzel, nur eine geringe Beweglichkeit zwischen den einzelnen Knochen vorhanden ist und doch durch die Vereinigung mehrerer kurzer Knochen ein bewegliches und dabei elastisches, aber auch widerstandsfähiges Ganze hergestellt werden soll.

3. Die langen oder Röhrenknochen, *Ossa longa*. Bei diesen ist die Länge viel grösser als die Dicke und Breite, so dass diese Knochen mehr oder weniger die Gestalt eines an seinen Enden verdickten Cylinders besitzen. Man unterscheidet an denselben: das Mittelstück, *Diaphysis*, welches aus einer dicken, nach den Enden allmählich schwächer werdenden Rinde von kompakter Substanz besteht und die Markhöhle einschliesst, und die beiden Endstücke, *Epiphyses*, deren Bau im Allgemeinen mit dem der kurzen Knochen übereinstimmt.

Während des fötalen Lebens und in der ersten Jugendzeit sind die Endstücke von dem Mittelstück durch eine Knorpellage, den Epiphysenfugenknorpel, getrennt; erst nach vollendetem Wachsthum verschmelzen die Epiphysen mit dem Mittelstück.

Die langen Knochen finden sich nur an den Gliedmassen und begünstigen dadurch die Bewegungen der einzelnen Gliedmassentheile, dass die von der Muskelwirkung an dem einen Ende der Röhrenknochen bedingte geringe Bewegung wegen der Länge dieser Knochen eine bedeutende Ortsveränderung an dem entgegengesetzten Knochenende zur Folge hat.

Nach der **Lage** theilt man die Knochen in Rumpfknochen, Kopfknochen und Knochen der Gliedmassen ein; nach der **physiologischen Bedeutung** unterscheidet man: Neuralknochen, welche die Centralorgane des Nervensystems, Visceralknochen, welche die Eingeweide umschliessen, und Knochen der Gliedmassen, nach der **Entwickelung:** Primordial- und sekundäre Knochen.

Die Zahl der Knochen vollkommen erwachsener Thiere beträgt:

bei dem Pferde	197,	unter diesen 57	unpaarige Knochen,
„ „ Rinde	197,	„ „ 55	„ „
„ „ Schweine	271,	„ „ 61	„ „
„ den Fleischfressern	256,	„ „ 56	„ „

Hierbei ist die mittlere Zahl der nicht selten variirenden Schwanzwirbel angenommen, und es sind die seltener vorkommenden Abweichungen in der Zahl der Wirbel und Rippen, ferner die Gehörknöchelchen, die Zähne und die in die Sehnen eingeschobenen Sehnenbeine nicht mitgerechnet, ferner Kreuzbein, Brustbein und die beiden Beckenbeine als je ein Knochen gezählt worden.

Verbindungen der Knochen (Juncturae ossium).

Mit Ausnahme der Herzknochen der Wiederkäuer, der rudimentären Schlüsselbeine und des Ruthenknochens der Fleischfresser sind alle Knochen unbeweglich oder beweglich mit einander verbunden.

A. Die **unbewegliche Verbindung.** *Synarthrosis*, ist die ursprüngliche Form der Knochenvereinigungen und geschieht durch wahre und falsche Nähte oder Einkeilung. Die Verbindung durch Knochenmassen (z. B. beim Kreuzbein) heisst *Synostosis*.

a) Bei der Verbindung durch eine wahre Naht, *Sutura*, sind die aneinander grenzenden rauhen Ränder oder Flächen der Knochen mit sehr verschiedenartig gestalteten Hervorragungen und Vertiefungen versehen, welche so ineinander greifen, dass die Hervorragungen des einen Knochenrandes die Vertiefungen des anderen bis auf einen sehr geringen Raum ausfüllen, welcher von einer dünnen Schicht eines bindegewebigen oder knorpeligen Verbindungsmittels, dem Nahtknorpel, *Cartilago synarthrodialis*, eingenommen wird.

Bei der eigentlichen wahren Naht oder Zahnnaht, *Sutura serrata*, sind die Hervorragungen der einander zugekehrten Knochenränder sägezahnförmig (Beispiel: Naht zwischen den beiderseitigen Stirn- und Scheitelbeinen); bei der Schuppennaht, *Sutura squamosa*, decken sich die in der Nähe der Ränder verdünnten Knochen dachziegelartig (Beispiel: Verbindung zwischen dem Schuppentheil des Schläfenbeins und dem Scheitelbein); bei der Blattnaht, *Sutura foliosa*, greifen dünne, blättchenartige Vorsprünge, welche die Knochenoberfläche nahe den Rändern des einen Knochens überragen, in entsprechende rinnenförmige Vertiefungen des anderen Knochens ein (Beispiel: Verbindung des Nasenbeins mit dem Stirnbein bei dem Pferde). Die Verbindung der Knochen durch Nähte ist so fest, dass die in dieser Art vereinigten Knochen sich zusammen ebenso verhalten, wie wenn sie aus einem Stücke beständen. Nur die Knochen des Kopfes sind durch Nähte verbunden und müssen auf diese Weise verbunden sein, weil der Kopf junger Thiere nach allen Dimensionen an Umfang zunehmen soll und nur zunehmen kann, wenn die knöcherne Kapsel des Kopfes aus verschiedenen Stücken besteht, welche selbständig von ihren Rändern aus wachsen können. Sowie das Thier seine Entwicklung vollständig beendet hat, verliert die Verbindung der Kopfknochen durch Nähte jede Bedeutung, und es verknöchern die Nähte allmählich so vollständig, dass bei älteren Thieren Schädel und Gesicht aus einem einzigen zusammenhängenden Knochen gebildet zu sein scheinen.

b) Bei der Vereinigung durch falsche Nähte oder Anlagerung (Harmonia) legen sich zwei Knochenränder oder Knochenflächen nebeneinander und werden durch eine dünne Schicht von Binde- oder knorpeligem Gewebe, Nahtknorpel, fest mit einander verbunden. (Beispiele: die Verbindung der beiden Nasenbeine unter sich, des Schläfenbeins mit dem Jochbein).

Auch die falschen Nähte verknöchern in der Regel bei älteren Thieren, nur die freien Enden beider Nasenbeine verwachsen auch im höheren Alter nicht mit einander.

c) Einkeilung, *Gomphosis*, nennt man die Verbindung der Zahnwurzeln in den Zahnfächern (Alveolen) der Kieferknochen.

B. Die **bewegliche Verbindung** der Knochen untereinander geschieht durch Knorpel, durch Muskeln oder durch Gelenke.

a) Die Verbindung der Knochen durch Knorpel, *Synchondrosis*, gestattet nur eine höchst beschränkte Beweglichkeit und vermittelt eine wenig nachgiebige, jedoch elastische Verbindung der Knochen, welche als Fuge, *Symphysis*, bezeichnet wird.

In dieser Art sind die Wirbelkörper, die einzelnen Stücke des Brustbeins, die beiden Hälften des Unterkiefers, die beiden Beckenbeine etc. untereinander verbunden. Die zwischen den betreffenden Knochen befindliche Knorpelschicht gestattet, dass die Knochen in Folge einer einwirkenden Gewalt sich etwas von einander entfernen können und wegen der Elasticität des Knorpels wieder in ihre frühere Lage zurückschnellen, wenn die Gewalt zu wirken aufgehört hat. Auf die Ortsveränderung der durch Knorpel verbundenen Knochen ist die eigene Schwere des Körpers und von aussen auf die Knochen einwirkender Druck von grossem, die Wirkung der an die betreffenden Knochen sich anheftenden Muskeln von geringerem oder

nur von mittelbarem Einfluss. Die Beweglichkeit der durch Knorpel vereinigten Knochen ist um so bedeutender, je stärker die Knorpelschichten und je umfangreicher die durch dieselben verbundenen Knochenflächen im Verhältniss zur Grösse der betreffenden Knochen sind.

b) Die Verbindung der Knochen durch Muskeln, *Synsarkosis*, besteht bei allen Hausthieren zwischen den Knochen der Schultergliedmassen und des Rumpfes; sie gestattet eine freiere Beweglichkeit als die Verbindung durch Knorpel.

c) Verbindung der Knochen durch Gelenke (Diarthrosis). Mit dem Namen „Gelenk", *Articulatio*, bezeichnet man die mehr oder weniger frei bewegliche Verbindung zweier oder mehrerer Knochen, welche mit überknorpelten Flächen sich berühren und durch Bänder oder Muskeln mit einander verbunden werden. Zu einem Gelenk gehören:

1. Freie, glatte, mit einem dünnen Knorpelüberzuge (Gelenkknorpel) versehene Knochenflächen, Gelenkflächen, *Facies articulares*, welche meist so auf einanderpassen, dass den Hervorragungen der einen Gelenkfläche Vertiefungen der anderen entsprechen. In dem Oberschenkel-Unterschenkel- und in dem Kiefergelenk wird die Berührung der nicht ganz congruenten Gelenkflächen der Knochen durch eingeschobene, aus Faserknorpel bestehende Zwischengelenksknorpel, *Menisci articulares*, vermittelt.

Der aus hyalinem Knorpel bestehende Gelenkknorpel ist an den Gelenkerhöhungen central am stärksten, peripher am dünnsten und an den Gelenkvertiefungen peripher am dicksten und central dünn. Er überragt mitunter den Rand der Gelenkvertiefungen mit einem aus festem Bindegewebe bestehenden Saum, *Labrum glenoidale*, und schliesst häufig grössere oder kleinere, rauhe, mit Synovia gefüllte Vertiefungen, Synovialgruben, *Fossae synoviales*, ein. Die Gelenkknorpel und Zwischenknorpel mindern durch ihre Elasticität die das Gelenk treffenden Erschütterungen und durch ihre glatte Beschaffenheit die Reibungen der Knochen in den Gelenken.

2. Das Vorhandensein einer Gelenkkapsel, *Capsula articularis*, welche am Rande der Gelenkfläche des einen Knochens entspringt und am Rande der Gelenkfläche des anderen Knochens endet. Die Gelenkkapseln bilden demgemäss eine geschlossene Höhle, Gelenkhöhle, *Cavum articulare.* Die Gelenkkapseln bestehen aus einer Synovialhaut, *Stratum synoviale*, und einer festen sehnigen Bindegewebshaut, *Stratum fibrosum*, welche mit der äusseren Fläche der Synovialhaut verbunden ist.

Die Synovialhäute sind Bindegewebshäute, die wie die serösen Häute auf ihrer Oberfläche von einem einschichtigen Pflasterepithel (Endothel) bedeckt sind. Letzteres bekleidet auch die durch die Gelenkhöhle verlaufenden Bänder und Sehnen, setzt sich jedoch nur beim Fötus und bei Gelenken, in denen längere Zeit hindurch keine Bewegung stattgefunden hat, auf die Gelenkknorpel fort. In schlaffen Gelenkkapseln bilden die Synovialhäute oft kleine Falten, Synovialfalten, *Plicae synoviales*, welche bei Ausdehnung der Gelenkkapseln verschwinden. Die innere Oberfläche der Synovialhäute wird häufig durch kleine, zottenförmige Hervorragungen (Synovialzotten; *Villi synoviales*) vergrössert, welche der Oberfläche derselben oft ein sammetähnliches Ansehen verleihen. Auf der ganzen inneren Oberfläche der Synovialhäute wird eine gelbliche, schlüpfrige, durchsichtige, alkalische Flüssigkeit, die Gelenkschmiere, *Synovia*, abgesondert. Dieselbe erhält die Gelenkhöhle feucht und schlüpfrig, begünstigt das Aneinandergleiten und beschränkt die Reibung der Gelenkflächen. Die Gelenkkapseln werden selbst bei mageren Thieren in der Regel von einem Fettpolster umgeben, welches die Gelenke warm erhält und durch seine Weiche und Elasticität vor mechanischen Einwirkungen schützt.

Ausser den Gelenkkapseln finden sich an den meisten Gelenken noch glänzend weisse, selten gelbliche, straffe, widerstandsfähige, wenig elastische, aus sehnigem Gewebe aufgebaute Bänder, Ligamenta, welche von einem Knochen zum anderen

laufen und die Gelenkenden mit einander verbinden. Sie können auch fehlen, wie z. B. am Schultergelenk.

Die Bänder werden nach ihrer Länge, Stärke, Form u. s. w. als lange, kurze, breite, runde Bänder u. s. w. bezeichnet; auch unterscheidet man besondere Bänder, welche nur zwei, und gemeinschaftliche Bänder, welche mehr als zwei Knochen mit einander verbinden. Die Vereinigung der Bänder mit den Gelenkkapseln ist häufig eine sehr innige; ebenso gehen dieselben häufig Verbindungen mit benachbarten Sehnen und Muskeln ein.

Die Bänder dienen theils zur festeren Vereinigung der ein Gelenk bildenden Knochen (Hülfsbänder), theils sollen sie die Ortsveränderungen der gelenkig verbundenen Knochen nach bestimmten Richtungen hin verhindern oder beschränken (Hemmungsbänder). J. d. R. liegen die Bänder in der äusseren Umgebung des Gelenkes, seltener im Innern desselben als Ligamenta interarticularia. Die Beweglichkeit des Gelenkes nach bestimmten Richtungen wird häufig auch durch ineinander greifende Hervorragungen und Vertiefungen der Knochen oder durch Muskeln beschränkt.

Durch Bänder allein werden mitunter solche Knochen verbunden, welche nur in einem äusserst geringen Grade unter einander beweglich und kein Gelenk zu bilden bestimmt sind. Beispiel: die Knochen des Mittelfusses und die Knochen des Unterarms bei den Einhufern. Diese Verbindung ist der Synchondrosis fast vollständig an die Seite zu stellen. — Zuweilen findet die Verbindung der Knochen auch durch gelbe, ganz oder grösstentheils aus elastischem Gewebe bestehende Bänder statt, als deren Hauptrepräsentant das Nackenband angesehen werden kann.

Die Verbindung der Knochen in den Gelenken wird unterstützt durch die Wirkung der Muskeln und durch den Einfluss des Luftdruckes. Sämmtliche ein Gelenk umgebende Muskeln vereinigen sich durch ihre elastische Spannung zu einer Gesammtwirkung, durch welche die Gelenkflächen in Berührung erhalten werden.

Da die Gelenkhöhle von der Luft vollständig abgeschlossen ist, muss der atmosphärische Druck einen Einfluss auf die beweglichen, das Gelenk zusammensetzenden Theile ausüben und wesentlich dazu beitragen, dass die Gelenkflächen in Berührung bleiben und sich unter normalen Verhältnissen nur so viel von einander entfernen, als die in der Gelenkhöhle vorhandene Synovia Raum einnimmt. Am besten lässt sich der Einfluss des Luftdruckes an dem Pfannengelenk nachweisen: bohrt man die Gelenkpfanne des Beckens von aussen an, so genügt der Luftdruck, der nunmehr auf das Innere des Gelenks wirken kann, um den Kopf des Oberschenkelbeins aus der Berührung mit der Gelenkpfanne des Beckens zu lösen.

Nach der Bewegungsmöglichkeit der gelenkig verbundenen Knochen unterscheidet man folgende Gelenkformen:

1. Beim freien oder Kugel-Gelenk, *Arthrodia*, wird der kopfförmige Gelenkfortsatz des einen Knochens so aufgenommen, dass er von der weniger umfangreichen Gelenkpfanne nicht vollständig umschlossen ist. Seitenbänder fehlen.

Das Kugelgelenk (Schulter- und Pfannengelenk) ist ein vielachsiges Gelenk, denn es gestattet Bewegungen nach allen Richtungen, namentlich um die Queraxe (Beugung und Streckung), die Längsaxe (Drehungen) und die sagittale Axe (Abduktionen und Adduktionen).

2. Das Wechsel-, Gewinde-, Charnier- oder Winkel-Gelenk, *Ginglymus*. Der eine der gelenkig verbundenen Knochen besitzt eine walzenförmig gewölbte Gelenkfläche oder zwei Knopffortsätze, welche von entsprechenden Gelenkvertiefungen des anderen Knochens aufgenommen werden. Die Wechselgelenke zerfallen in vollkommene und unvollkommene. Seitenbänder sind vorhanden.

Die vollkommenen Wechselgelenke sind einachsig. Die walzenförmige oder schraubenförmige Gelenkerhöhung passt genau in die entsprechende, etwas kleinere Gelenkvertiefung, die Drehaxe läuft quer durch die Gelenkerhöhung; Bewegungen sind nur in einer Ebene möglich, welche die Drehaxe senkrecht durchschneidet. Die Knochen können durch Verklei-

nerung des von ihnen gebildeten Winkels genähert, Beugung, *Flexio*, oder durch Vergrösserung des Winkels von einander entfernt werden, Streckung, *Extensio*. Seitwärts- und Drehbewegungen sind ausgeschlossen (Beispiel: Ellenbogengelenk). Das vollkommene Wechselgelenk zwischen dem Unterschenkel- und Rollbein wird speciell als Schraubengelenk (*Articulatio cochlearis*) bezeichnet. Die Kniescheibe bildet mit dem Femur ein Schub- oder Schlittengelenk.

Bei dem unvollkommenen Wechselgelenk passen die einander zugekehrten Gelenkflächen nicht vollständig aufeinander, und es können ausser der Beugung und Streckung auch Seitwärtsbewegungen oder Drehungen in sehr beschränktem Masse ausgeführt werden.

3. Das Dreh- oder Zapfengelenk, *Articulatio trochoidea*. Bei diesem zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel und zwischen Radius und Ulna des Menschen und der Fleischfresser vorkommenden einachsigen Gelenk vermag der eine Knochen nur eine drehende Bewegung um den anderen zu machen.

4. Das Sattelgelenk, *Articulatio sellaris*, ist dadurch ausgezeichnet, dass die Gelenkflächen in einer Achse konvex und in der anderen, rechtwinklich hierzu liegenden konkav erscheinen (Beispiel: 1. Zehengelenk).

5. Das straffe Gelenk, *Amphiarthrosis*, wird in der Regel von mehreren kleinen Knochen gebildet, *Articulatio composita*, deren einander zugekehrte, gleich grosse und fast ebene Gelenkflächen durch kurze, straffe Bänder so fest mit einander verbunden sind, dass die betreffenden Knochen nur in einem sehr beschränkten Masse an einander verschoben werden können. (Beispiel: Die Verbindung der Vorderfusswurzel- mit den Mittelfussknochen).

Eigenschaften und Eintheilung der Knorpel.

Die **Knorpel** sind sehr elastische, schneidbare, widerstandsfähige, bläulichweiss oder gelblich gefärbte, gefässlose und nervenlose Gebilde von mässiger Härte. Sie werden von einer fibrösen Haut, der Knorpelhaut, *Perichondrium*, überzogen und nehmen in getrocknetem Zustande eine mehr oder weniger dunkele Bernsteinfarbe an. Die Knorpelhaut fehlt an den Gelenkknorpeln und verschmilzt oft mit Schleimhäuten, welche den Knorpel bedecken.

Man unterscheidet: transitorische Knorpel, welche nur während der fötalen Entwickelung oder in der ersten Jugendzeit vorhanden sind, später aber durch Knochen ersetzt werden, und bleibende (permanente) Knorpel, welche die ganze Lebenszeit hindurch aus Knorpelgewebe bestehen oder nur ausnahmsweise und zum Theil verkalken oder verknöchern. Die bleibenden Knorpel dienen entweder als Ergänzungs- oder Ansatzknorpel zur Vervollständigung der Knochen oder überziehen die Gelenkflächen der Knochen als Gelenkknorpel, oder sie stellen das elastische Gerüst von Organen dar (Organknorpel).

Nach den Verschiedenheiten des Knorpelgewebes theilt man die Knorpel in hyaline, Faserknorpel und Netzknorpel ein. Die hyalinen Knorpel, welche auf dem Durchschnitt eine bläulichweisse Farbe zeigen, sind am weitesten verbreitet; zu denselben gehören die Gelenkknorpel, die Knorpel der Luftröhre, der Nase u. s. w. Zu den elastischen oder Netzknorpeln gehören die Ohrmuschel, der Kehldeckel u. s. w., zu den Bindegewebsknorpeln die Zwischenknorpel des Oberschenkel-Unterschenkel- und des Kiefergelenkes. Die beiden letzten Knorpelarten sind weniger brüchig und verkalken seltener als die hyalinen Knorpel.

A. Knochen des Rumpfes (Rumpfskelett)[1].

I. Allgemeines.

Zu den Knochen des Rumpfes rechnen wir alle Skelettknochen nach Abzug der Knochen des Kopfes und der Knochen der Gliedmassen. Im Ganzen sind dies, das Kreuz- und Brustbein und das Steissbein des Menschen als je einen Knochen gerechnet, 51 (beim Menschen) bis 88 (beim Pferde) einzelne Knochen.

Die Grundlage des Rumpfes oder Stammes, *Truncus*, und unmittelbar des ganzen Skelettes (Fig. 2) ist die **Wirbelsäule,** *Columna vertebralis,* welche in der Medianebene des Körpers vom Kopf bis zum Schwanzende verläuft und aus einer Reihe unpaariger, nach demselben Typus gebildeter Knochen, **Wirbel,** *Vertebrae*, zusammengesetzt wird. An ihrem Schädelende trägt die Wirbelsäule den Kopf, seitlich schliessen sich den mittleren Wirbeln die **Rippen,** *Costae*, an, welche sich an der ventralen Seite durch das **Brustbein,** *Sternum*, (Fig. 2 St.) vereinigen. Kaudal endet die Wirbelsäule mit einer soliden Spitze. Wirbel, Rippen und Brustbein sind mithin die eigentlichen Rumpfskelettknochen.

Die Wirbelsäule dient gleichzeitig zur Aufnahme und zum Schutze des im Rückenmarkskanale gelegenen Rückenmarkes und bildet im Vereine mit den Rippen, dem Brustbein und dem Gürtel der Beckengliedmassen (dem Becken) die knöchernen Wände der grossen Eingeweidehöhlen (Brust-, Bauch- und Beckenhöhle) (cf. Fig. 2).

a) Wirbelsäule.

Die Wirbel werden nach dem Körpertheil, dessen Grundlage sie bilden, als Hals-, Brust-, Lenden-, Kreuz- oder Schwanzwirbel bezeichnet (s. Fig. 2) und bestehen aus schwammigem, aussen von einer dünnen, kompakten Rinde umgebenem Knochengewebe. Die Kreuzwirbel verschmelzen schon im frühen Lebensalter zu einem zusammenhängenden Knochen, dem Kreuzbein, und werden daher als **verwachsene Wirbel,** *Vertebrae immobiles* s. *spuriae*, bezeichnet, im Gegensatz zu den **freien Wirbeln,** *Vertebrae mobiles* s. *verae*, welche das ganze Leben hin-

---

1) Betr. specieller und feiner Verhältnisse des Skelettes, die wir aus Raummangel in der folgenden Abhandlung nicht berücksichtigen konnten, sei auf folgende Arbeiten verwiesen:

1) Lesbre, Unterscheidungsmerkmale zwischen dem Skelette des Kaninchens und demjenigen des Hasen. Journal de méd. vét. et de zootechnie. Lyon. 1893. p. 210.

2) Derselbe, Ueber die gegenseitigen Beziehungen der Länge der verschiedenen Theile des Skelettes beim Pferde, Esel und Maulthiere und über die durch das Alter bedingten Abweichungen dieser Beziehungen. Journal de méd. vét. et de zootechnie. Lyon. 1894. p. 150.

3) Padelt, Skelettmessungen am Schwein; Dissertation. Leipzig 1892.

4) Kiesewalter, Skelettmessungen am Pferd; Dissertation. Leipzig 1888.

5) Bützler, Beiträge zur vergleichenden Osteologie des Schafes und der Ziege; Dissertation. Leipzig 1897.

6) Cornevin und Lesbre, Unterscheidungsmerke des Skelettes von Ziege und Schaf. Journal de méd. vét. et de zootechnie. Lyon 1891. p. 451.

7) Cornevin, Studien über das Skelett einiger Rennpferde. Ibid. 1886. S. 1.

8) Eichbaum, Beiträge zur Statik und Mechanik des Pferdeskelettes. Berlin 1890.

9) Zschokke, Weitere Untersuchungen über das Verhältniss der Knochenbildung zur Statik und Mechanik des Vertebratenskelettes. Preisschrift. Zürich 1892.

Fig. 2.

Fig. 2. Skelett des Rindes, von der Seite gesehen. **1. Brw** 1. Brustwirbel. **13. Brw** 13. Brustwirbel. **D** Darmbein. **E** Ellbogenbein. **G** Gesicht. **1. H** 1. Halswirbel. **7. H** 7. Halswirbel. **HM** Hintermittelfuss. **K** Kreuzbein. **Kn** Kniescheibe. **1. L** 1. Lendenwirbel. **6. L** 6. Lendenwirbel. **O** Oberschenkelbein. **OA** Oberarmbein. **1. R** 1. Rippe. **6. R** 6. Rippe. **13. R** 13. Rippe. **Rkn** Rippenknorpel. **S** Schulterblatt. **Sch** Schienbein. **Scha** Schaufelknorpel. **Schä** Schädel. **1. Schw** 1. Schwanzwirbel. **Se** Sehnenbeine des 1. Zehengelenkes. **Se'** Sesambeine des 3. Zehengelenkes. **Si** Sitzbein. **Sp** Speiche. **Spr** Sprunggelenk. **St** Sternum. **U** Unterkiefer. **VF** Vorderfusswurzel. **VM** Vordermittelfuss. **W** Wadenbein. **1., 2. u. 3. VZ** 1., 2. u. 3. Vorderzehenglied.

b) Gelenkfortsatz des Unterkiefers. 1) Kronenfortsatz dess. 3) Unterkieferbeule. 4. Kinnloch. 5) Fossa supraspinata. 6) Fossa infraspinata. 7) Schulterblattgräte. 7') Acromion. 8) Punktirte Linie, welche die Grenze des Schulterblattknorpels angiebt. 9) Gelenkkopf des Armbeins. 10) Tuberculum majus humeri. 11) Insertionsstelle des M. infraspinatus. 12) Spina humeri (Umdreher). 13) Streckknorren des Armbeins. 14) Ellbogenhöcker. 15) Proc. styloideus ulnae. 16) Sehnenrinnen. 17) Medialer Darmbeinwinkel. 18) Lateraler Darmbeinwinkel. 19) Linea glutaea. 20) Spina ischiadica. 21) Sitzbeinhöcker. 22) Caput femoris. 23) Trochanter major. 24) Trochanter tertius. 25) Trochanter minor. 26) Plantarisgrube. 27) Lateraler Knorren des Oberschenkelbeins. 28) Crista tibiae. 29) Sehnenauschnitt. 30) Lateraler Knorren der Tibia. 31) Lateraler Rollkamm.

---

durch mehr oder weniger beweglich miteinander verbunden bleiben. Alle Wirbel, mit Ausnahme der letzten Schwanzwirbel, sind nach einem bestimmten Typus gebaut.

Das richtige Verständniss für den Aufbau der Wirbel giebt nur und allein die vergleichend-anatomische und entwickelungsgeschichtliche Betrachtung der Wirbelsäule von den niedersten Wirbelthieren, den Fischen, aufwärts; die erste Anlage der Wirbelsäule ist ein aus grossen, polygonalen Zellen bestehender Achsenstab, die Rückensaite (*Chorda dorsalis*), über welcher das Nervenrohr, unter welcher die vegetative Höhle liegt; die Rückensaite ist von einer häutigen, strukturlosen Chordascheide umgeben, und auf diese folgt eine bindegewebige, skelettogene Gewebsschicht. Diese einfachste Chorda dorsalis finden wir nur bei Amphioxus. Bei den Cyclostomen wird die Gewebsschicht knorpelig, bei den Selachiern gliedert sie sich (unter starker, vertebraler Reduktion der Chorda) in bikonkave (amphicoele), durch Kalkeinlagerung hart werdende Knorpelringe, bezw. Knorpelscheiben (die späteren Wirbelkörper), aus denen je 2 obere, das Rückenmark umgreifende Bogenstücke (Neurapophysen) und 2 untere, die Aorta umfassende Bogenstücke (die Haemapophysen) sprossen. Bei den Knochenfischen verknöchern die Knorpelscheiben mit ihren Bogen, die Neurapophysen schliessen sich durch λ-förmige Dornfortsätze (*Proc. spinosi dorsales*) und auch die Haemapophysen bekommen Proc. spinosi ventrales, welche am Schwanz Y-förmig sind, sich aber in der Bauchgegend zu den brustbeinlosen Rippengräten spalten. Schon bei den Knochenfischen treten nun an den oberen Bögen neue Auswüchse auf, ein Paar nach vorn gerichtet, ein Paar nach hinten vorragend; es sind die Gelenkfortsätze (*Proc. articulares*), die sich an die vorhergehenden und nachfolgenden Wirbel anlegen. — Bei den Amphibien wird die Chorda intervertebral verdrängt, sodass sich ein Chordarest nur in der Mitte der Wirbel finden kann; zu den bereits erwähnten Fortsätzen kommen noch seitliche, die Querfortsätze (*Proc. transversi*), hinzu. — Bei den Reptilien und Vögeln ist die Anlage der Wirbel ebenso, doch ohne Chordarest. — Bei den Säugethieren wird die Chorda wieder, wie bei den Fischen, vertebral verdrängt, sodass die Chordareste in Form intervertebraler Knorpelscheiben zurückbleiben. Im Uebrigen ist die Anlage dieselbe, die Wirbel sind meist opisthocoel, d. h. die Gelenkgrube befindet sich am kaudalen, der Gelenkkopf am kranialen Ende.

Man unterscheidet nach der vorstehenden Schilderung an den Wirbeln mithin den Körper, den Bogen und die Fortsätze.

Der **Körper**, *Corpus vertebrae*, bildet den Hauptheil des Wirbels und hat im Allgemeinen die Form eines unregelmässigen Cylinders oder dreiseitigen Prismas. An dem kranialen Ende desselben findet sich der mehr oder weniger gewölbte Gelenkkopf, *Caput vertebrae* (Fig. 14 a), an dem kaudalen Ende eine entsprechende Gelenkgrube, *Fossa vertebrae* (Fig. 14 b), welche den Gelenkkopf

des nächstfolgenden Wirbels aufnimmt; die Wirbel sind mithin opisthocöl. Ueber den Körper wölbt sich der aus 2 seitlichen Hälften bestehende und mit 2 Bogenwurzeln, *Radices arcus vertebrae*, entspringende **Bogen,** *Arcus vertebrae*, der mithin den dorsalen Theil des Wirbels bildet; er umschliesst zusammen mit dem Körper das **Wirbelloch,** *Foramen vertebrale*, das in seiner Continuität durch die ganze Wirbelsäule den **Wirbelkanal,** *Canalis vertebralis*, darstellt, welcher zur Aufnahme des Rückenmarkes und seiner Häute bestimmt ist und daher auch **Rückenmarkskanal,** *Canalis spinalis*, genannt wird. Der Kanal hat innerhalb des ersten Halswirbels die grösste Weite, verschmälert sich dann bis zu den letzten Hals- und ersten Brustwirbeln, woselbst er etwas weiter wird, um sich von hier aus wieder zu verengern und in der Lendengegend abermals zu erweitern. Von dem letzten-Lendenwirbel an nimmt er immer mehr an Weite ab und endet in den ersten Schwanzwirbeln.

Die Bogen haben an ihrem Ursprunge sowohl am kranialen (vorderen) wie kaudalen (hinteren) Rande je einen Wirbelauschnitt oder Zwischenwirbelausschnitt, *Incisura vertebralis superior et inferior*, welcher zusammen mit dem entsprechenden des benachbarten Wirbels das **Zwischenwirbelloch,** *Foramen intervertebrale*, bildet, durch welches die Rückenmarksnerven den Wirbelkanal verlassen und Blutgefässe ein- und austreten. Die zwischen den Bogen zweier benachbarter Wirbel vorhandenen Lücken heissen Zwischenbogen- oder Zwischendornlöcher, *Foramina interspinosa.*

Ausserdem unterscheidet man an den Wirbeln noch folgende Fortsätze, von denen die unter 1, 2 und 4 genannten Muskeln und Bändern zur Anheftung dienen und deshalb auch als Muskelfortsätze zusammengefasst werden.

1. Einen **Dornfortsatz,** *Processus spinosus* (Fig. 14 g), welcher median von der Aussenfläche des Bogens entspringt und im Allgemeinen dorsal gerichtet ist.

2. **Zwei Querfortsätze,** *Processus transversi* (Fig. 14 c), welche jederseits an der Grenze zwischen Bogen und Körper oder von dem ventralen Theil der Bogen entspringen und lateral gerichtet sind.

3. **Vier Gelenkfortsätze,** *Processus articulares* (Fig. 14 e u. f), von denen zwei aus dem kranialen, zwei aus dem kaudalen Ende des Bogens entspringen; sie haben Gelenkflächen zur Verbindung mit den Gelenkfortsätzen der benachbarten Wirbel.

4. An den letzten Brust- und den Lendenwirbeln finden sich bei den meisten Thieren zwischen den Querfortsätzen und den kranialen Gelenkfortsätzen, bezw. an den letzteren selbst die **Zitzenfortsätze,** *Proc. mamillares* (Fig. 14 e'), und zwischen den Querfortsätzen und den kaudalen Gelenkfortsätzen die **Hilfsfortsätze,** *Proc. accessorii* (Fig. 14 d), welche an den anderen Wirbeln fehlen oder nur durch Rauhigkeiten oder Leisten angedeutet werden.

Die meisten Wirbel bestehen während der fötalen Entwickelung und unmittelbar nach der Geburt aus fünf Stücken, von denen drei dem Körper, zwei dem Bogen angehören. Von den drei Stücken, welche den Körper zusammensetzen, ist das mittlere grösser als das dem Gelenkkopf, bezw. der Gelenkgrube entsprechende. Die beiden Stücke, welche den Bogen bilden, sind gleich gross und vereinigen sich dorsal in der Mittellinie. An einzelnen Wirbeln reducirt sich die Zahl der Stücke auf drei, an anderen erhöht sich dieselbe auf sieben.

Die Wirbelsäule verläuft bei keinem Thier in einer vollkommen geraden Linie, sondern beschreibt drei mehr oder weniger deutliche Krümmungen (cf. Fig. 2),

die beiden ersten Halswirbel bilden mit dem Kopf die dorsal konvexe Halskrümmung, die letzten Halswirbel und die ersten Brustwirbel die viel stärkere, dorsal konkave Brustkrümmung, auf welche die bis zum hinteren Ende des Kreuzbeins reichende, dorsal schwach konvexe Lendenkrümmung folgt, letztere hat in der Lendengegend ihre bedeutendste Erhebung. Die Halskrümmung ist beim Pferde, die Lendenkrümmung beim Schweine am deutlichsten ausgeprägt.

Die Wirbelsäule, wird auch in einen kranial, bezw. kaudal vom Kreuzbein liegenden präsakralen und postsakralen Abschnitt eingetheilt; die ganze Wirbelsäule lässt sich am ungezwungendsten mit einem Brücken-Fachwerk vergleichen, derart, dass der eine Brückenpfeiler durch die ersten Brustwirbel mit deren Rippen, dem Brustbein, Hals und Kopf und den Vordergliedmassen und der hintere Brückenpfeiler durch das Kreuzbein, das Becken und die Hintergliedmassen gebildet wird. Die schief aufsteigenden Naaben werden repräsentirt durch die Dornfortsätze, deren schiefe Stellung (vorn nach rückwärts, hinten nach vorwärts geneigt), sowie deren Stärkerwerden an den Enden der Brücke dadurch verständlich werden. Die auf Horizontaldruck beanspruchten Schaltstücke sind die Wirbelkörper, deren verschiedene Grösse ebenfalls plausibel wird, da der Druck von der Mitte aus nach beiden Enden hin sich summirt, indem die Last vom 14. Brustwirbel aus, woselbst die Divergenz der Dornfortsätze beginnt, nach vor- und rückwärts geleitet wird und sich schliesslich auf die Brückenpfeiler überträgt. Durch die Konvexität der Lendenkrümmung wird die Tragfähigkeit der Brücke erhöht. (Betr. des Genaueren s. Zschokke und Eichbaum. S. Anmerkung auf S. 23.)

Die Beweglichkeit zwischen unmittelbar benachbarten Wirbeln ist nur gering und wird im Allgemeinen um so bedeutender, je länger die einzelnen Wirbel, je stärker gewölbt die Gelenkköpfe, je tiefer die Gelenkgruben der Wirbelkörper, je schwächer entwickelt die Dorn- und Querfortsätze und je umfangreicher die Gelenkfortsätze sind. Die geringe Beweglichkeit der benachbarten Wirbel summirt sich derartig, dass längere Abschnitte der Wirbelsäule mehr oder minder umfangreiche Bewegungen ausführen können, welche an dem Kreuzbein und den Rückenwirbeln, d. h. an den zur Anheftung der Becken- und Brustgliedmassen bestimmten Theilen ganz ausfällt bezw. unbedeutend bleibt, während die Beweglichkeit der Hals-, Lenden- und Schwanzwirbelsäule viel grösser, jedoch bei den einzelnen Hausthieren verschieden ist.

Durch die Brust-Lendenwirbelsäule wird der von den Beckengliedmassen ausgehende Impuls, welcher den Körper bei der Lokomotion fortschiebt, auf das Vordertheil übertragen; bei dem Aufrichten des letzteren stellt die Wirbelsäule einen Hebel dar, dessen Drehpunkt im Becken-Oberschenkelgelenk liegt,

Die **Halswirbel** (*Vertebrae cervicales*)[1] (Fig. 2, 3, 4, 5, 11 und 12). Die die knöcherne Grundlage des Halses bildenden Halswirbel sind dadurch ausgezeichnet, dass ihre Anzahl eine auffallend konstante ist, denn sie beträgt bei allen Säugethieren 7, eine Ausnahme machen nur Manatus australis mit 6, Bradypus torquatus mit 8 und Bradypus tridactylus mit 9 Halswirbeln. Charakteristisch für die Halswirbel ist weiterhin, dass die Körper und die Gelenkfortsätze im Allgemeinen gross, die Dornfortsätze hingegen klein sind, ferner, dass die mässig gut ausgebildeten Querfortsätze an ihrer Basis von einem Loch, dem Querfortsatzloch, *Foramen transversarium*, durchbohrt sind, welches jedoch dem Querfortsatz des 7. Halswirbels fehlt. Eine besondere Stellung nehmen der 1. und 2. Halswirbel ein (s. unten). An den **letzten 5**, unter einander sehr ähnlichen **Halswirbeln** ist der Körper, mit Ausnahme der des Schweines, absolut länger als der der übrigen Abtheilungen der Wirbelsäule. Die Länge des Körpers nimmt jedoch vom 3.—7. Halswirbel etwas ab. Die Wirbelkörper sind auf dem Querschnitt fast prismatisch mit ventral gekehrter Spitze. Gelenkkopf und Gelenkgrube sind beim Pferd und den Wiederkäuern sehr stark konvex, bezw. konkav, beim Schwein und den Fleischfressern hingegen flach, beim Menschen findet man sog. „sattelförmige“ Gelenke. Die Bogen nehmen schwanzwärts etwas an Höhe zu. Die Incisurae vertebrales sind tief, die Foramina intervertebralia infolgedessen sehr weit. Beim Schweine fehlen jedoch Zwischenwirbelausschnitte; es besitzt dafür jeder Halswirbel im Bogen nahe dessen kranialem Rande ein besonderes Zwischenwirbelloch; beim Schwein sind ausserdem die Zwischenbogenlöcher sehr gross. Die Querfortsätze laufen in der Regel in einen kopfwärts und einen beckenwärts gerichteten Ast aus. Nur am 6. Halswirbel des Pferdes, der Fleischfresser und Wiederkäuer und am 3.—6. des

1) Ueber die numerischen Variationen der Wirbelsäule und Rippen der Hausthiere vgl. Cornevin und Lesbre. Bull. de la soc. centr. de méd. vét. 1897. p. 214 und Goubaux, Rec. de méd. vét. 1886. p. 707.

Schweines bildet der Querfortsatz eine ventro-lateral abstehende, mehr oder weniger viereckige Knochenplatte, von deren dorsaler Fläche sich wieder ein besonderer kaudo-lateral (schwanz- und seitwärts) gerichteter Fortsatz erhebt. Die Dornfortsätze sind im Allgemeinen klein; am wenigsten ausgebildet sind sie beim Pferde, bei dem nur der 6. Halswirbel eine Andeutung und erst der 7. eine etwas bessere Entwickelung eines Dornfortsatzes zeigt. Beim Rinde sind die Dornfortsätze etwas besser ausgeprägt und an den 5 letzten Halswirbeln nachweisbar, noch stärker sind sie bei den Fleischfressern und relativ am stärksten beim Schwein; bei den letzten 3 Thierarten nimmt die Höhe der letzten 5 Halswirbeldornfortsätze nach dem letzten Halswirbel hin allmählich zu. Gut ausgebildet sind die Dornfortsätze nur an den letzten 5 Halswirbeln des Menschen, bei dem sie ausserdem bis zum 6. Wirbel in je 2 Zacken auslaufen. — Die vom Kopfrande des Bogens entspringenden kranialen Gelenkfortsätze sind kopfwärts gerichtet und haben ventral bezw. bauch- und seitwärts (ventro-lateral) gekehrte, fast ebene Gelenkflächen; die vom Beckenrande des Bogens abgehenden kaudalen Gelenkfortsätze sind schwanzwärts gekehrt und an ihrer dorsalen, bezw. dorso-medialen, fast ebenen Fläche mit Gelenkknorpel überzogen. — Der 7. Halswirbel ist, abgesehen vom Fehlen des Querfortsatzloches, noch dadurch charakterisirt, dass er am kaudalen Ende des Körpers nahe dem Bogen eine kleine Gelenkfläche zur Aufnahme der Hälfte des 1. Rippenköpfchens besitzt. — Der **1. Halswirbel**, *Atlas*, (Fig. 3 u. 11) verdient eine besondere Besprechung. Der Körper desselben findet sich entwickelungsgeschichtlich am 2. Halswirbel als dessen Dens wieder, sodass der Bogen des Atlas einen geschlossenen Ring darstellen muss, dessen ventrale Hälfte als Arcus anterior, dessen dorsale als Arcus posterior bezeichnet wird. Der erstere trägt an seiner Aussenfläche einen Knochenhöcker, das Tuberculum anterius, und ebenso der letztere das Tuberculum posterius; das erstere ist relativ am schwächsten entwickelt bei den Fleischfressern, am stärksten beim Schwein. Das Tuberculum posterius vertritt den Proc. spinosus und ist besonders bei den Wiederkäuern stark ausgeprägt, nicht selten sogar zweigetheilt. Die Querfortsätze sind in Form von länglich-viereckigen Knochenplatten, Flügelfortsätzen des Atlas, *Alae atlantis* s. *Massae laterales*, vorhanden, welche an der Grenze des Arcus anterior zum Arcus posterior entspringen und bei den Wiederkäuern, dem Schweine und den Fleischfressern fast horizontal, beim Pferde hingegen geneigt abstehen, sodass an ihrer Unterfläche die Flügelgrube, *Fossa atlantis*, entsteht, welche bei den ersteren Thieren natürlich flach sein muss. Der Flügel ist beim Pferd und den Fleischfressern nahe seinem Ursprung ungefähr in der Mitte von dem Querfortsatzloch durchbohrt, bei den Wiederkäuern fehlt dasselbe, beim Schwein führt es vom kaudalen Rande des Flügels in die Flügelgrube. Die kranialen Gelenkfortsätze sind durch stark ausgehöhlte, die kaudalen durch fast ebene oder schwach konvexe Gelenkflächen vertreten, die sich kopfwärts, bezw. schwanzwärts am Seitenrande des Bogens befinden und sich noch auf den entsprechenden Rand des Atlasflügels erstrecken. Die kaudale Incisura vertebralis fehlt; statt der kranialen findet sich ein Foramen intervertebrale, welches nahe dem Kopfrande des Flügels von dessen dorsaler Fläche in den Wirbelkanal führt. Ein wenig lateral (aussenseitig) von ihm befindet sich beim Pferd, Schwein und den Wiederkäuern ein weiteres Loch, das Flügelloch, welches von der dorsalen Seite des Atlasflügels in die Flügelgrube führt und bei den Fleischfressern nur in Form eines halbkreisförmigen Ausschnittes am Kopfrande des Atlasflügels vorhanden ist. Beim Menschen ist der Querfortsatz des Atlas nicht plattenartig verbreitert, sondern nur etwas stärker als an den anderen Halswirbeln; es ist ausserdem nur ein Foramen transversarium und an Stelle des Foramen intervertebrale eine Incisura vertebralis am Kopfrande des Arcus posterior vorhanden. Der **2. Halswirbel**, *Epistropheus*, (Fig. 4 u. 12) hat (ausgenommen beim Schwein) von allen Wirbeln den längsten Körper. Dieser trägt an seiner ventralen Seite eine scharfe Leiste und an seinem kranialen Ende an Stelle des Gelenkkopfes den sog. Zahn (*Dens*) oder Zahnfortsatz (*Proc. odontoideus*), der entwickelungsgeschichtlich der Körper des 1. Halswirbels ist. Der Zahnfortsatz ist beim Pferde schaufelförmig, bei den Wiederkäuern halbcylindrisch, beim Schwein und den Fleischfressern stumpf und kegelförmig und an seiner ventralen Seite mit Gelenkknorpel überzogen. Seitlich vom Zahnfortsatz finden sich als Ersatz für die kranialen Gelenkfortsätze zwei fast ebene Gelenkflächen, welche beim Wiederkäuer ventral vom Zahnfortsatze zusammenfliessen. Die kaudalen Gelenkfortsätze entstehen beim Pferde durch eine Gabelung des einen niedrigen, rauhen Kamm darstellenden Dornfortsatzes und tragen an ihrer ventralen Seite die Gelenkflächen; bei den Wiederkäuern ist der Dornfortsatzkamm erheblich höher als beim Pferde, aber ungetheilt, und die kaudalen Gelenkfortsätze entspringen vom kaudalen Rande des Bogens, ebenso beim Schwein, nur dass bei diesem der schmale Dornfortsatz noch höher als bei den Wiederkäuern und nahe dem freien Ende dorso-kaudal umgebogen erscheint; bei den Fleischfressern ist der Kamm zwar nicht so hoch, aber sehr lang, sodass er ein erhebliches Stück über den Bogen kopfwärts vorspringt; die kaudalen Gelenkfortsätze sind wie

beim Schwein. Der vom Querfortsatzloch durchbohrte Proc. transversus ist einfach und schwanz- und seitwärts (kaudo-lateral) gerichtet. Der Bogen ist sehr hoch. An Stelle der kranialen Incisura vertebralis, die nur dem Hunde zukommt, findet sich beim Pferd, Schwein und den Wiederkäuern ein Zwischenwirbelloch ganz nahe dem Kopfrande des Bogens. Die kaudale Incisura vertebralis und die Gelenkgrube am Beckenende des Körpers sind typisch; beim Schwein fehlt jedoch die erstere.

Die **Brust- oder Rückenwirbel,** *Vv. thoracales* (Fig. 2, 6, 7 u. 13), welche gemeinsam mit den Rippen und dem Brustbein die knöcherne Grundlage des Thorax bilden, sind betr. ihrer Anzahl erheblichen Schwankungen unterworfen; denn es finden sich beim Menschen 12, bei den Wiederkäuern und Carnivoren 13, beim Schweine in der Regel 14, bisweilen jedoch auch 15, 16 und sogar 17, beim Pferde 18, selten 17 oder 19.

Der Körper der Brustwirbel ist mässig gut entwickelt; seine Länge nimmt ungefähr bis zur Mitte der Brustwirbelsäule etwas ab, dann wieder zu. Gelenkkopf und Gelenkgrube sind, abgesehen von den beiden ersten Brustwirbeln, nur flach. Ganz nahe dem Ursprunge des Bogens findet sich sowohl am kranialen, als kaudalen Rande des Körpers jederseits eine kleine Gelenkgrube (*Fovea costalis sup. et inf.*, kopfseitige und schwanzseitige Rippengrube), die sich mit den ihnen zugekehrten der benachbarten Wirbel zu einer Gelenkpfanne für das Köpfchen der entsprechenden Rippe verbinden. Die Gelenkgrube fehlt am kaudalen Rande des letzten Brustwirbels. Der Bogen ist beim Rinde und Schweine dadurch ausgezeichnet, dass er von einem Loch durchbohrt wird. Die kaudalen Wirbelausschnitte, *Incisurae vertebrales*, sind viel tiefer als die kranialen. Die Dornfortsätze sind gross. Ihre Länge, die beim Hunde an den Dornfortsätzen der ersten 6 Brustwirbel fast gleich ist, nimmt beim Pferde vom 1.—4. (5.), bei den Wiederkäuern und dem Schweine vom 1.—3. zu, dann bis zum 10. (Hund) oder 11. (Schwein) oder 12.—13. (Rind und Pferd) wieder ab; die der letzten Brustwirbel sind fast gleich lang. Die ersten Dornfortsätze sind schräg schwanzwärts (kaudo-dorsal) gerichtet, die folgenden stehen immer steiler, sodass beim Pferde der Dornfortsatz des 16., bei den Wiederkäuern der des 13., bei Mensch und Schwein der des 12., bei den Fleischfressern der des 11. Brustwirbels senkrecht steht (diaphragmatischer Wirbel); die auf letzteren folgenden Dornfortsätze sind ein wenig kopfwärts (vorwärts) gerichtet. Die freien Enden sind in der Regel beulen- oder kammförmig verdickt. — Die Gelenkfortsätze sind nur am 1. Brustwirbel und (in Form der kranialen) noch am 2. vorhanden; im Uebrigen werden sie durch einfache Gelenkflächen am Ursprung der Dornfortsätze vertreten. Erst an den letzten Brustwirbeln treten allmählich wieder besondere, am Ursprung des Dornfortsatzes vom Bogen entspringende und schwanzwärts gerichtete kaudale Proc. articulares auf. Die die kranialen Gelenkfortsätze vertretenden Gelenkflächen rücken bei Schwein, Hund und den kleinen Wiederkäuern an die mediale Seite der Zitzenfortsätze (s. unten). — Die Querfortsätze sind schlecht entwickelt, aber dadurch ausgezeichnet, dass sie eine Gelenkpfanne: *Fossa transversaria*, Querfortsatzpfanne, zur Artikulation mit dem Höckerchen der betr. Rippe besitzen. Nach dem Ende der Brustwirbelsäule hin rückt die Gelenkpfanne für das Rippenköpfchen immer näher an die für das Rippenhöckerchen heran, und nicht selten fliessen beide an den letzten Brustwirbeln ganz zusammen. Beim Schwein sind die Querfortsätze ausserdem von einem senkrechten Loche durchbohrt. Gegen das Ende der Brustwirbelsäule hin hebt sich der dorsale Theil des Querfortsatzes allmählich immer schärfer ab, sodass er an den letzten Brustwirbeln einen mehr oder weniger selbstständigen, kranio-dorsal (kopf- und aufwärts) gerichteten Fortsatz, den Zitzenfortsatz (*Proc. mamillaris*), bildet, der an den 2—3 letzten Wirbeln bei Schwein, Hund und den kleinen Wiederkäuern an seiner medialen Seite die den kranialen Proc. articularis vertretende Gelenkfläche trägt. Zwischen den Querfortsätzen und den kaudalen Gelenkfortsätzen, doch näher den ersteren, findet sich bei Hund und Schwein jederseits an den letzten Brustwirbeln ausserdem ein beckenwärts gerichteter Proc. accessorius.

Die **Lendenwirbel,** *Vertebrae lumbales* (Fig. 2, 8 u. 14). Die die knöcherne Grundlage der Lendengegend bildenden Lendenwirbel sind dadurch ausgezeichnet, dass bei ihnen die einzelnen Theile eines Wirbels (Körper, Bogen, Dorn-, Gelenk- und Querfortsätze) gut, die Querfortsätze sogar sehr stark hervortreten. Die Zahl der Lendenwirbel beträgt beim Menschen 5, beim Pferde 6 (selten 5), bei den Wiederkäuern 6, beim Schweine 7 (selten 6, 5), bei den Fleischfressern 7 (selten 6).

Am Körper sind Gelenkkopf und Gelenkgrube ziemlich flach, die Bogen sind im Allgemeinen hoch. Die ein wenig halswärts geneigten Dornfortsätze sind unter sich fast gleich lang. Die Höhe der Dornfortsätze verhält sich zur Breite derselben beim Pferde und Hunde wie 3 : 2 oder 5 : 3, beim Schwein wie 4 : 3 oder 5 : 4, bei den Wiederkäuern wie 4 : 4 oder sogar (bei den kleinen Wiederkäuern) wie 4 : 5. — Die sehr gut entwickelten Querfortsätze sind platt, sodass sie eine dorsale und ventrale Fläche, einen Hals- und einen Beckenrand und ein freies Ende zeigen. Die Länge derselben nimmt in der Regel

bis zum 3. (4.) etwas zu, dann wieder etwas ab; nur bei den Fleischfressern nimmt die Grösse bis zum letzten oder vorletzten zu. Beim Pferde, den Wiederkäuern und dem Schwein stehen sie fast horizontal ab, bei den Fleischfressern hingegen sind sie ab-, seit- und vorwärts gerichtet. Beim Pferde verbinden sich der Querfortsatz des 5. und 6. Lendenwirbels und der Kreuzbeinflügel gelenkig unter einander (s. S. 39). Die Gelenkfortsätze befinden sich in Form wirklicher Fortsätze am Ursprung des Dornfortsatzes am kranialen und kaudalen Rande des Bogens. Die kranialen sind schräg aufwärts (kranio-dorsal) gerichtet und tragen ihre beim Pferd und den Fleischfressern fast ebenen, bei den übrigen Thieren aber stark ausgehöhlten Gelenkflächen an der medialen Seite, die kaudalen Gelenkfortsätze sind kaudal (schwanzwärts) gerichtet und tragen die beim Pferd und den Fleischfressern fast ebenen, bei den anderen Hausthieren aber ziemlich stark gewölbten Gelenkflächen an der lateralen, bezw. ventro-lateralen Seite. Mit den kranialen Gelenkfortsätzen sind die Zitzenfortsätze verschmolzen (s. Brustwirbel des Pferdes S. 29), die sich beim Menschen, dem Schweine und den Fleischfressern sogar in der Regel mehr oder weniger deutlich abheben. Bei den Fleischfressern findet sich ausserdem jederseits zwischen dem kaudalen Gelenkfortsatz und dem Querfortsatz noch ein kleiner, schwanzwärts gerichteter Proc. accessorius, der an den letzten 2 Lendenwirbeln aber durch kleine Höcker ersetzt wird. Beim Menschen bildet der Proc. accessorius einen kleinen, an der Wurzel des Querfortsatzes befindlichen, abwärts sehenden Höcker.

Das **Kreuzbein**, *Os sacrum* (Fig. 2, 9 u. 15), besteht beim Menschen, Pferde und Rinde aus 5, bei den kleinen Wiederkäuern in der Regel aus 4, öfter aber auch aus 5, beim Schwein aus 4 und bei den Fleischfressern aus 3 Kreuzbeinwirbeln, *Vertebrae sacrales*, welche jedoch nach der Geburt mehr oder weniger vollkommen mit einander verschmelzen, sodass das Kreuzbein als ein mehr oder weniger dreiseitiger, mit der Basis kopfwärts und mit der abgestumpften Spitze schwanzwärts gerichteter Knochen erscheint, der in der Längsaxe etwas nach oben (dorsal) gebogen erscheint und zwar beim Pferd am wenigsten, bei den Wiederkäuern am meisten. Die Verwachsung der Kreuzbeinwirbel ist nach Sussdorf (Anatomie S. 131) beim Pferde mit $4^1/_2$, beim Rinde mit 3—4, bei Schaf und Ziege mit $3—3^1/_2$, beim Schwein mit $1^1/_2$ und bei den Fleischfressern mit ca. $^1/_2$ Jahr beendet; beim Menschen beginnt sie nach Gegenbaur mit 16 Jahren und ist beendet im 30. Jahre.

Die Körper der Kreuzbeinwirbel verschmelzen bei allen Thieren mit einander. Als Zeichen der ursprünglichen Trennung der Wirbelkörper bleiben an der ventralen Seite des Knochens flache Querwülste, die Kreuzbeinfugen, *Lineae transversae*, bestehen; lateral von diesen befinden sich ebenso viele Foramina sacralia anteriora, ventrale (tiefe) Kreuzbeinlöcher (s. unten). Bei den Wiederkäuern befindet sich ausserdem links neben der Mitte der ventralen Kreuzbeinfläche eine längsverlaufende Gefässrinne. Das kraniale Ende des Kreuzbeins trägt einen flachen Gelenkkopf, dessen ventraler Rand ein wenig vorspringt und so das Vorgebirge, *Promontorium*, bildet. Das kaudale Ende des Kreuzbeins ist in der Regel fast eben.

Die Bogen der Kreuzbeinwirbel sind, mit Ausnahme der des Schweines, ebenfalls verwachsen, werden nach den Schwanzwirbeln zu immer niedriger und sind seitlich zwischen je 2 Wirbeln von den Zwischenwirbellöchern durchbohrt, die sich in die ventralen und dorsalen Kreuzbeinlöcher öffnen.

Die Dornforsätze fehlen beim Schwein fast ganz, bei den anderen Hausthieren sind sie in mässiger Grösse vorhanden und dorsal und ein wenig kaudal gerichtet. Beim Pferd und Rind ist der 2., bei den kleinen Wiederkäuern und Fleischfressern der 1. Dornfortsatz der höchste. Beim Pferd bleiben die Dornfortsätze in der Regel getrennt und enden mit einer Beule, bei den Wiederkäuern verschmelzen sie und bilden am freien Ende einen wulstigen Kamm, bei den Fleischfressern endlich sind nur die beiden letzten verschmolzen, der 1. bleibt isolirt: beim Menschen bleiben die Dornfortsätze meist getrennt, sind aber sehr zurückgebildet.

Die Querfortsätze sind ebenfalls verschmolzen und bilden eine zusammenhängende Knochenleiste, welche beim Pferd, Schwein und Fleischfressern wulstig, bei den Wiederkäuern aber scharf ist. Der kraniale Theil der Leiste tritt in Folge der stärkeren Entwickelung der Querfortsätze des 1. und 2. Kreuzwirbels stärker hervor und bildet den Kreuzbeinflügel, *Ala sacralis*. Beim Pferd besitzt der Kreuzbeinflügel einen kranialen Rand, welcher eine querovale Gelenkerhöhung zur Artikulation mit dem Querfortsatz des letzten Lendenwirbels trägt, ferner einen kaudalen, zu ersterem konvergirend verlaufenden Rand, eine ventrale glatte und eine dorsale Fläche, welch' letztere mit der Facies auricularis der Darmbeinschaufel artikulirt. Bei den anderen Hausthieren wird diese Fläche mehr eine dorso-laterale (Wiederkäuer) oder sogar rein laterale (Schwein, Fleischfresser, Mensch). Die Gelenkerhöhung am kranialen Rande fehlt. An der dorsalen Seite der ver-

schmolzenen Querfortsätze befinden sich die dorsalen (oberflächlichen) Kreuzbeinlöcher, *Foramina sacralia posteriora*, und zwar zwischen je 2 Wirbeln eines.

Von den Gelenkfortsätzen sind nur noch die kranialen des 1. Kreuzwirbels entwickelt; die übrigen fehlen ganz oder sind nur noch in Form kleiner Höckerchen vorhanden, die höchstens beim Rinde eine etwas stärkere Entwickelung zeigen, sodass sie bei diesem zu einer zusammenhängenden Knochenleiste zusammenfliessen.

Beim weiblichen Thiere ist das Kreuzbein nach Sussdorf ein wenig länger und breiter und etwas mehr gebogen als beim männlichen Thiere.

Die **Schwanzwirbel**, *Vertebrae coccygeae* (Fig. 2). Die die knöcherne Grundlage des Schwanzes bildenden Schwanzwirbel sind dadurch ausgezeichnet, dass sie 1. in relativ grosser Anzahl vorkommen, denn wir finden beim Pferde 15—19, beim Rinde 18—20, beim Schafe 3—24, bei der Ziege 12—16, beim Schwein und den Fleischfressern 20—23; nur beim Menschen sinkt die Zahl konstant auf 4—5 herab, welche zudem mit einander zu dem Steissbein, *Os coccygis*, verwachsen. 2. sind die Schwanzwirbel dadurch ausgezeichnet, dass eine mehr oder weniger hochgradige Reduktion der einzelnen Wirbeltheile eintritt, sodass bei den Hausthieren nur noch die 3—5 ersten Schwanzwirbel den eigentlichen Wirbeltypus erkennen lassen und vom 8.—10. Schwanzwirbel ab nur noch die Wirbelkörper als walzenförmige, allmählich kleiner werdende Gebilde zurückbleiben. Am ehesten werden in der Regel die Gelenkfortsätze zurückgebildet, dann folgen die Proc. spinosi, dann die Arcus und die Proc. transversi. — Auffallend ist, dass an den ersten Schwanzwirbeln der Wiederkäuer und Fleischfresser von der ventralen Seite des Körpers entspringende Haemalfortsätze vorkommen, die sich sogar zu einem Arcus ventralis, Gefässbogen, schliessen können (ähnlich wie bei den Sirenen, Cetaceen, den meisten Fischen u. s. w.).

b) Die Rippen (Costae).

Die Rippen (Fig. 10) bilden die knöcherne Grundlage der seitlichen Wand des Brustkastens, *Thorax*, (s. S. 32) und sind in derselben Anzahl vorhanden wie die Brustwirbel (s. S. 29); nur ausnahmsweise gesellen sich hierzu noch 1 oder 2 überzählige, frei in der Bauchmuskulatur endende Rippen (sog. Fleischrippen, *Costae fluctuantes*). Auch die Rippen sind natürlich ursprünglich knorpelig angelegt, erst später kommt es zur Verknöcherung. Die letztere erstreckt sich aber nur auf ungefähr die dorsalen $^3/_4$ der Rippen, während ungefähr das ventrale $^1/_4$ knorpelig bleibt. Der erstere Abschnitt wird zur eigentlichen Rippe, der letztere zum Rippenknorpel.

Von den Rippenknorpeln verbinden sich die ersten (beim Menschen und dem Schwein 7, beim Pferde und den Wiederkäuern 8, bei den Fleischfressern 9) Rippen mit dem Brustbein; die zu ihnen gehörenden Rippen werden als wahre Rippen, *Costae verae*, bezeichnet; die übrigen Rippenknorpel hingegen legen sich nur an einander zum Rippenbogen, *Arcus costarum*, und die zu ihnen gehörenden Rippen heissen falsche Rippen, *Costae spuriae*; die zwischen den einzelnen Rippen frei bleibenden Räume werden Zwischenrippenräume, Intercostalräume, genannt.

Die eigentlichen Rippen sind paarige, platte, im Verhältniss zu ihrer Länge schmale Knochen, welche einander zwar ähnlich, doch nicht vollständig gleich sind, vielmehr nach Länge, Breite und Wölbung differiren; die Länge nimmt ungefähr von der 1.—10. (11.) beim Pferd oder von der 1.—8. (9.) beim Menschen, den Wiederkäuern, Fleischfressern und dem Schwein zu, dann wieder ab, sodass die letzte ungefähr so lang wie die 3.—5. ist. — Die Breite nimmt ebenfalls zunächst zu (beim Pferd und den Wiederkäuern bis zur 6., beim Schwein und den Fleischfressern bis zur 3.—4.). — Die Wölbung der Rippen wird bis über die Mitte des Thorax (beim Pferde z. B. bis zur 11. Rippe, bei den Fleischfressern und dem Menschen bis zur 8.) allmählich stärker, dann wieder schwächer. Die ersten Rippen stehen ausserdem fast senkrecht, während die folgenden Rippen in immer stärker werdendem Masse nach hinten-unten ausgebogen sind, sodass das distale Ende weiter beckenwärts liegt, als das proximale.

Das Wirbelendstück einer jeden Rippe bildet zwei Gelenke mit den Brustwirbeln. Das freie Ende selbst ist nämlich verdickt zum Rippenköpfchen, *Capitulum costae*, welches eine 2getheilte Gelenkfläche, *Facies articularis capituli costae*, trägt und mit der Fovea costalis zwischen dem gleichzahligen und dem vorhergehenden Wirbel articulirt. Das Rippenköpfchen ist abgesetzt durch den Rippenhals, *Collum costae*, der besonders deutlich bei den Wiederkäuern ist und seitlich von dem Rippenhöckerchen, *Tuberculum costae*, überragt wird. Das letztere ist gelenkig mit der Querfortsatzpfanne des gleichzahligen Brustwirbels verbunden. Nach den letzten Rippen zu nähern sich Köpfchen und Höckerchen immer

mehr und fliessen ev. zusammen. Lateral vom Rippenhöckerchen biegt das dorsale Endstück ziemlich scharf in den Körper der Rippe um, die Umbiegungsstelle wird als Rippenwinkel, *Angulus costae*, bezeichnet.

Vom Mittelstücke oder dem Körper der Rippe gilt im Wesentlichen das oben über Länge, Breite und Wölbung der Rippen Gesagte. Es sei noch hinzugefügt, dass die Rippen der Wiederkäuer auffallend breit, die der Fleischfresser auffallend rundlich sind; ferner dass sich an der medialen Seite der Rippen nahe dem Beckenrande derselben eine flache Furche, die Rippenrinne, *Sulcus costalis*, zur Aufnahme der Zwischenrippengefässe und -Nerven findet.

Das Knorpelendstück der Rippe verbindet sich mit dem zugehörigen Knorpel durch eine Synchondrose; nur an der 2.—10. (11.) Rippe des Rindes und an der 2.—5. des Schweines ist die Verbindung eine gelenkige.

c) Brustbein (Sternum).

Das die knöcherne Grundlage der medianen Partie der ventralen Thoraxwand bildende Brustbein (Fig. 2) entsteht als ein integrirender Theil der Rippen in der Weise, dass das ventrale Ende der Knorpel der wahren Rippen eine Längsleiste, Sternalleiste, bildet, welche sich der der anderen Seite nähert und schliesslich mit ihr verschmilzt und verknöchert, sodass ein unpaarer Skeletttheil entsteht, an dem man 3 mehr oder weniger getrennte Abschnitte zu unterscheiden pflegt.

1. Das kraniale Stück ist der sog. Habichtsknorpel, *Manubrium sterni*; derselbe ist gut nur bei denjenigen Thieren entwickelt, welche eine gut ausgebildete Clavicula besitzen, z. B. beim Menschen, wo er ausserdem jederseits zur Anlagerung des Schlüsselbeines eine Incisura clavicularis besitzt. Bei den Haussäugethieren bleibt das Manubrium infolge Fehlens der Clavicula rudimentär und ausserdem knorpelig, so dass bei den Wiederkäuern kaum noch ein Knorpelsaum, bei den Fleischfressern und dem Schweine ein kleiner und bei Pferden ein stärkerer, seitlich comprimirter Knorpelfortsatz, der sich dem cranialen Ende und beim Pferde auch noch dem ventralen Rande des Brustbeinkörpers anlegt, als Manubrium sterni nachweisbar bleibt[1]). An das Manubrium sterni reiht sich als längstes Stück

2. der Körper, *Corpus sterni*, an. Derselbe besteht ursprünglich aus einzelnen Stücken, *Sternebrae*, und zwar beim Menschen aus 4, beim Pferde und Schweine aus 6, bei den Wiederkäuern aus 7, bei den Fleischfressern aus 8. Die einzelnen Sternebrae sind durch Knorpelscheiben verbunden, Brustbeinfugen, *Synchondroses sternales*, welche jedoch später verknöchern, sodass ein einheitlicher Brustbeinkörper entsteht, nur beim Rind und Schwein bleibt die Verbindung zwischen 1. und 2. Sternebra dauernd eine gelenkige. Der Brustbeinkörper ist beim Pferde mehr seitlich comprimirt, beim Menschen, den Wiederkäuern und dem Schweine dorso-ventral zusammengedrückt und beim Hunde mehr cylindrisch. Er trägt seitlich zur Verbindung mit den Knorpeln der wahren Rippen eine entsprechende Anzahl von Gelenkvertiefungen, *Incisurae costales*.

An den Körper reiht sich als kaudales Stück

3. der Schaufelknorpel, *Proc. xiphoideus*, an, der sich nicht mehr mit Rippen verbindet und knorpelig bleibt; beim Menschen ist seine Form sehr variabel; beim Pferde und den Wiederkäuern gleicht er fast einer halbkreisförmigen Schaufel mit einem Stiel, beim Schweine und den Fleischfressern ist er schmal und kurz.

d) Der Thorax, Brustkasten, Brustkorb (Fig. 2).

Die knöcherne Grundlage des die Brusthöhle, *Cavum thoracis*, mit den Centralorganen der Respiration und Circulation enthaltenden Thorax wird dorsal von den Brustwirbeln, seitlich von den Rippen und ventral vom Brustbein gebildet.

Der knöcherne Thorax bildet im Allgemeinen einen seitlich zusammengedrückten, abgestumpften Hohlkegel, dessen halswärts gekehrte stumpfe Spitze als Brusteingang, *Apertura thoracis anterior* s. *sup.*, und dessen breite, beckenwärts gekehrte Basis als Brustausgang, *Apertura thoracis posterior* s. *inf.*, bezeichnet wird. Der Brusteingang wird dorsal vom 1. Brustwirbel, seitlich vom 1. Rippenpaar und ventral vom Manubrium sterni

1) Sussdorf rechnet die 1. Sternebra zum Manubrium sterni, indem er stets den vor der 2. Rippenknorpel-Brustbeinverbindung befindlichen Theil dem Manubrium sterni zurechnet, wie es auch beim Menschen der Fall ist; er giebt aber für das Pferd 7 Sternebrae an.

begrenzt; er hat bei Pferd, Wiederkäuern und Schwein fast die Form eines mit der Spitze ventral gekehrten gleichschenkligen Dreieckes, das bei mittelgrossen Pferden 17—22 cm hoch und an der Basis 8—10 cm breit ist. Bei Hunden und noch mehr bei der Katze nähert sich die Form des Brusteinganges mehr der runden, sodass bei der Katze der Höhen- und Querdurchmesser ungefähr gleich sind; beim Menschen endlich ist der Brusteingang queroval, d. h. der Querdurchmesser übertrifft den dorso-ventralen Durchmesser. Der Brustausgang wird von dem letzten Brustwirbel, dem Rippenbogen und dem Schaufelknorpel begrenzt; seine Form lässt sich schwer angeben; Sussdorf vergleicht sie mit der Form eines abgeknickten Ovals, dessen dorsaler Abschnitt, dem Verlaufe des letzten Rippenpaares folgend, schräg nach hinten-unten, dessen ventraler Abschnitt hingegen, der den letzten Rippenknorpelpaaren sich anschliesst, schräg nach vorn-unten verläuft. Jedenfalls übertrifft bei den Hausthieren der Längsdurchmesser (in gerader Linie vom letzten Brustwirbel zum Schaufelknorpel gemessen) den Querdurchmesser (zwischen der letzten linken und rechten Rippenknorpelverbindung gemessen), während es beim Menschen umgekehrt ist. — Die von den Brustwirbelkörpern gebildete dorsale Wand des Thorax steigt vom 1. Brustwirbel zunächst bis ungefähr zum 12. (14.) um ungefähr 9—10 cm (Eichbaum, Schmaltz) auf, ist also kaudo-dorsal gerichtet und verläuft erst dann horizontal, während die vom Brustbein gestützte ventrale Thoraxwand nach hinten-unten um ungefähr 20 cm abfällt (cf. Höhendurchmesser, S. 42). Die Seitenwandungen des Thorax werden von den Rippen gestützt und heissen deshalb auch Rippenwandungen; sie sind stets mehr oder weniger gewölbt, und zwar ist die Wölbung an sich relativ stärker bei den Carnivoren als bei den Herbivoren und nimmt beim einzelnen Thiere vom Brusteingang aus allmählich zu, um im letzten Viertel des Thorax wieder etwas abzunehmen, wodurch das Verhältniss des Quer- zum Längendurchmesser an den einzelnen Stellen des Thorax ein sehr verschiedenes wird und an der Stelle der stärksten Wölbung der Querdurchmesser ebenso gross ist, als der Längendurchmesser. Die zwischen den einzelnen Rippen bestehen bleibenden Zwischenrippenräume, *Spatia intercostalia*, werden im Wesentlichen durch Muskulatur verschlossen, sodass die Bewegung der Rippen bei der Athmung nicht behindert ist.

II. Rumpfskelett des Pferdes.

a) Die Halswirbel des Pferdes.

Jeder der sieben Halswirbel, *Vertebrae cervicales*, ist absolut länger als die einzelnen Wirbel in den übrigen Abtheilungen der Wirbelsäule. Die **Gelenkköpfe** der Wirbelkörper haben an den letzten fünf Halswirbeln eine fast halbkugelförmige Gestalt und die entsprechenden **Gelenkgruben** des zweiten bis siebenten Halswirbels eine bedeutende Tiefe; in der Mitte der ventralen Fläche der Körper findet sich ein mehr oder weniger hervorragender Kamm. Die starken **Querfortsätze** spalten sich meist in zwei oder drei Theile und sind am ersten bis sechsten Halswirbel an ihrem Grunde von dem **Querfortsatzloch**, *Foramen transversarium*, durchbohrt. Diese Löcher bilden in ihrer Gesammtheit den kopfwärts an Weite abnehmenden **Querfortsatzkanal**, *Canalis tansversarius*, in welchem die Halswirbelarterie und die -Vene und Fäden des sympathischen Nerven verlaufen. Ein **Dornfortsatz** ist nur am siebenten Halswirbel vorhanden und am sechsten schwach angedeutet, die **Gelenkfortsätze** sind sehr breit und besitzen flache Gelenkflächen. Die Zwischenbogenlöcher sind im Allgemeinen grösser als an den übrigen Abschnitten der Wirbelsäule. — Der erste Halswirbel verbindet sich mit dem Hinterhauptsbein, der siebente mit dem ersten Brustwirbel.

Da der Hals die Bewegungen des Kopfes vermitteln und den Kopf zur Futteraufnahme mit dem Erdboden in Berührung bringen soll, muss die Länge des Halses zu der Höhe der Schultergliedmassen im richtigen Verhältniss stehen und die Beweglichkeit der Halswirbel gross sein.

Die Länge der Halswirbel, die gute Entwickelung der Gelenkköpfe und Gelenkgruben der Wirbelkörper, die Dicke der Knorpelscheiben zwischen ihnen, die Breite der Gelenkfortsätze und die geringe Entwickelung der Dornfortsätze sichern dem Halse eine um so grössere Be-

weglichkeit, je länger der Hals im Verhältniss zur Körperlänge ist. Je länger und beweglicher der Hals ist, desto geringer ist dessen Kraft und Widerstandsvermögen und desto schräger die Richtung des Halses zum Rücken.

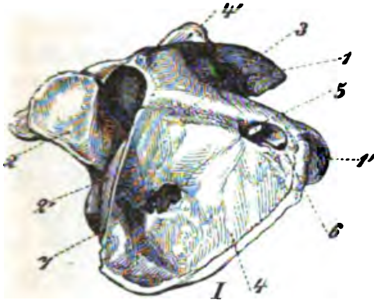
1) Der **erste Halswirbel,** *Atlas* (Fig. 3), weicht durch das Fehlen des Körpers, welcher durch den Zahnfortsatz des zweiten Halswirbels repräsentirt wird, sowie durch die eigenthümliche Form seiner Quer- und Gelenkfortsätze von dem Wirbeltypus erheblich ab und entwickelt sich aus drei Stücken, von denen eines dem ventralen und zwei dem dorsalen Bogen angehören. — Er hat die Form eines Ringes, dessen ventrale Hälfte als **ventraler Bogen,** *Arcus anterior*, dessen dorsale Hälfte als **dorsaler Bogen,** *Arcus posterior* (Fig. 3 $_3$), bezeichnet werden. Der erstere besitzt an seiner Aussenfläche einen Knochenhöcker, den **Körperstachel,** *Tuberculum anterius*, zur Anheftung des M. long. colli und an seiner Innenfläche eine flache, mit Gelenkknorpel überzogene Grube, Fovea dentis, in welcher der Zahn des zweiten Halswirbels ruht; vor dieser Grube bemerkt man zwei rauhe Bandgruben zur Anheftung des inneren Bandes des Zahnfortsatzes. Der Arcus posterior ist stark gewölbt und trägt ans einer Aussenfläche als Andeutung eines Dornfortsatzes eine niedrige Hervorragung, den **Bogenstachel,** *Tuberculum posterius*, zur Anheftung des M. rect. capitis posterior minor. Das Wirbelloch ist weiter als in irgend einem anderen Abschnitt der Wirbelsäule und umschliesst auch den Zahn des zweiten Halswirbels.

An Stelle der kranialen **Gelenkfortsätze** und des Gelenkkopfes des Körpers finden sich am Kopfrande beider Bögen zwei länglich-runde, stark ausgehöhlte Gelenkgruben, *Foveae articulares craniales* (*superiores*) (Fig. 3 $_{1,1'}$), welche dorsal durch einen breiten, ventral durch einen schmalen Ausschnitt getrennt werden und die Knopffortsätze des Hinterhauptsbeines aufnehmen. Die kaudalen (schwanzseitigen) Gelenkfortsätze und die Gelenkgrube des Körpers werden durch zwei am Beckenrande der Bögen befindliche, ein wenig konvexe, fast dreieckige Gelenkflächen, *Facies articulares caudales* (*inferiores*) (Fig. 3 $_{2,2'}$), ersetzt, welche in der ventralen Mittellinie zusammenstossen, dorsal aber durch einen breiten Ausschnitt getrennt sind und mit der Gelenkfläche an der inneren Fläche des ventralen Bogens in Zusammenhang stehen.

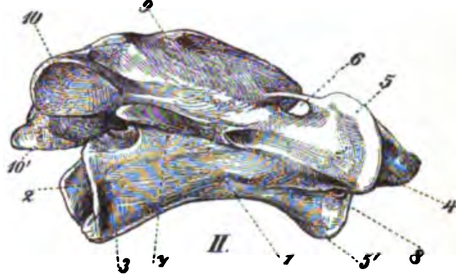
Die **Querfortsätze** werden durch zwei breite, länglich-viereckige Knochenplatten, die **Flügel des Atlas,** *Alae atlantis* s. *Massae laterales* (Fig. 3 $_{4,4'}$), ersetzt, welche grössten Theils vom dorsalen Bogen entspringen und lateral und ventral gerichtet sind, so dass zwischen ihnen und dem ventralen Bogen die tiefe **Flügelgrube** des Atlas, *Fossa atlantis*, entsteht. Die freien Ränder der im Uebrigen dünnen Flügel sind dick, wulstig und rauh. Am Ursprung der Flügel finden sich jederseits zwei Löcher, welche von der Oberfläche des Flügels in die Flügelgrube führen: nämlich nahe dem kranialen Rande das **Flügelloch,** *Foramen alarium* (Fig. 3 $_6$), und weiter kaudal das **Querfortsatzloch,** *For. transversarium* (Fig. 3 $_7$). Medial von dem Flügelloch und von diesem durch eine Grube getrennt, führt das **Zwischenwirbelloch,** *For. intervertebrale* (Fig. 3 $_5$), durch den dorsalen Bogen in den Wirbelkanal. In den lezteren führt ausserdem aus der Flügelgrube das häufig doppelt vorhandene **Flügelgrubenloch.**

2) Der **zweite Halswirbel,** *Epistropheus*, (Fig. 4) ist der längste Wirbel der ganzen Wirbelsäule, weicht durch die Beschaffenheit seines kranialen Endes von allen übrigen Wirbeln ab und entwickelt sich aus 6 bis 7 Stücken, nämlich den gewöhnlichen 5 (s. S. 26) und 1 bis 2 Stücken für den Zahnfortsatz.

Der **Körper** (Fig. 4 $_1$) besitzt in der Mitte seiner Aussenfläche einen Längskamm (Fig. 4 $_3$), auf der Innenfläche, wie die übrigen Hals- und sämmtliche Brust- und Lendenwirbel, eine rauhe, zur Anheftung des dorsalen langen Bandes



Figur 3. Erster Halswirbel des Pferdes von rechts und dorsal (oben) gesehen. 1. 1' Gelenkgrube zur Verbindung mit dem Hinterhauptsbein, 2, 2' Gelenkflächen zur Verbindung mit dem zweiten Halswirbel, 3 Arcus posterior, 4, 4' Flügel, 5 Foramen vertebrale, 6 Flügelloch, 7 Foramen transversarium.



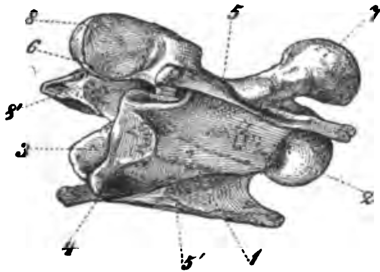
Figur 4. Zweiter Halswirbel des Pferdes von rechts und etwas von unten gesehen.
1 Körper, 2 Gelenkgrube desselben, 3 Kamm an der Aussenfläche desselben, 4 Zahn, 5 5' seitliche Gelenkfortsätze des kranialen Endes (an Stelle der kranialen Proc. articulares), 6 Zwischenwirbelloch, 7 Querfortsatz, 8 Querfortsatzloch, 9 Kamm, welcher den Dornfortsatz vertritt, 10, 10' Kaudale (hintere) Gelenkfortsätze.

der Wirbelsäule bestimmte Stelle von der Gestalt zweier mit ihren Spitzen zusammentreffender Dreiecke und seitwärts von derselben breite, glatte Rinnen zur Aufnahme der Wirbelblutleiter. Das kraniale Ende geht in den schaufelförmigen **Zahn (Zahnfortsatz),** *Dens* (Fig. 4 $_4$), aus, der eine stumpf-dreieckige Form, eine ventrale überknorpelte, gewölbte und eine dorsale, etwas vertiefte, rauhe Fläche hat; an letztere heftet sich das innere Band des Zahnes an. Der Zahn stellt entwickelungsgeschichtlich den Gelenkkopf des Epistropheus und den mit ihm verschmolzenen Körper des Atlas (s. S. 34) dar. Seitlich von ihm befinden sich zwei länglich-runde, ventral in der Mittellinie durch einen Ausschnitt getrennte, fast ebene Gelenkflächen, welche mit der des Zahns in Zusammenhang stehen und die kranialen Gelenkfortsätze vertreten (Fig. 4 $_{5,5'}$). Das kaudale Ende des Körpers hat eine tiefe Gelenkgrube (Fig. 4 $_2$). Der schwache **Querfortsatz** (Fig. 4 $_7$) wird von dem hier engen Querfortsatzloch (Fig. 4 $_8$) durchbohrt, seine freie Spitze ist schwanzwärts (nach hinten) gerichtet.

Die beiden **Bogenhälften** steigen steil auf und werden dorsal durch einen starken, den **Dornfortsatz** vertretenden Kamm (Fig. 4 $_9$) geschlossen. Der freie rauhe Rand des letzteren besitzt eine zur Befestigung des Nackenbandes bestimmte Längsfurche. Der Kamm selbst spaltet sich beckenwärts in die beiden hinteren **Gelenkfortsätze** (Fig. 4 $_{10,10'}$), deren rundliche, fast ebene Gelenkflächen ventro-lateral gerichtet sind. Die kaudalen Wirbelauschnitte sind tief. Am kranialen Ende des Bogens findet sich ein schmaler Knochensteg, derselbe begrenzt ein schwanzwärts von ihm gelegenes Loch, das **Zwischenwirbelloch** (Fig. 4 $_6$).

3) Die **letzten fünf Halswirbel** erhalten durch einen rauhen Kamm, welcher jederseits die Gelenkfortsätze eines Wirbels verbindet und den Zitzen- und Hilfsfortsätzen entspricht, eine fast viereckige Gestalt.

Der **dritte** (Fig. 5), **vierte** und **fünfte Halswirbel** zeigen den allgemeinen Wirbeltypus, sind einander sehr ähnlich und nehmen mit jedem folgenden etwas an Länge ab. Der **Körper** (Fig. 5 $_1$) hat mitten an der Aussenfläche einen scharfen Längskamm (Fig. 5 $_4$). An Stelle des **Dornfortsatzes** findet sich eine flache rauhe Leiste. Die **Querfortsätze** (Fig. 5 $_{5,5'}$) gehen kopf- und schwanzwärts in je eine starke, freie Spitze aus. Das Querfortsatzloch (Fig. 5 $_6$) nimmt vom 3. bis 5. Halswirbel an Weite zu. Die beiden vorderen (kranialen) **Gelenkfortsätze** (Fig. 5 $_7$) haben fast runde, dorso-medial, die beiden hinteren (kaudalen) (Fig. 5 $_8$) ventro-lateral (nach unten-aussen) gerichtete Gelenkflächen; die Wirbelausschnitte sind tief.



Figur 5. Dritter Halswirbel des Pferdes, von der rechten und ventralen Seite gesehen.
1 Körper, 2 Gelenkkopf, 3 Gelenkgrube, 4 Kamm an der ventralen Fläche des Körpers, 5, 5' Querfortsätze, 6 Querfortsatzloch, 7 rechter kranialer (vorderer) Gelenkfortsatz, 8, 8' kaudale (hintere) Gelenkfortsätze.

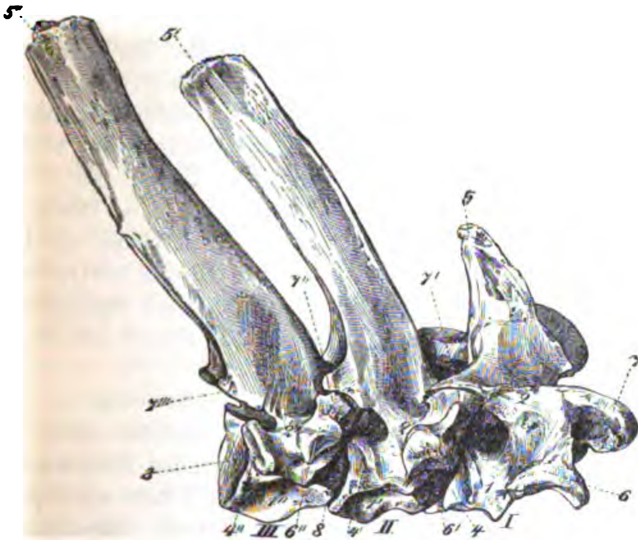
Der **sechste Halswirbel** ist kürzer, aber etwas breiter als der fünfte, die Leiste an der ventralen Fläche des **Körpers** tritt weniger hervor. Der **Querfortsatz** besteht jederseits aus einer ventro-lateral (ab- und auswärts) gerichteten Knochenplatte, welche kopfwärts in einen stumpfen Fortsatz ausläuft und von deren dorsaler Seite ein rück- und auswärts (kaudo-lateral) gerichteter, spitz endender Fortsatz entspringt. Das Querfortsatzloch hat die bedeutendste Weite. Der Bogen **trägt** nahe dem kranialen Rand die Andeutung eines sehr niedrigen **Dornfortsatzes.**

Der **siebente Halswirbel** ist der kleinste, sein **Körper** jedoch noch länger als der des ersten Halswirbels. Der Kamm au der ventralen Fläche des Körpers ist nur angedeutet. Seitlich schliessen sich der Gelenkgrube des Körpers zwei kleine, flache, länglichrunde Gelenkgruben an, welche das Gelenk zur Aufnahme des Köpfchens der ersten Rippe bilden helfen. Der Bogen trägt einen kurzen **Dornfortsatz.** Der **Querfortsatz** ist ungetheilt, das Querfortsatzloch fehlt. Die vorderen (kranialen) Gelenk-Fortsätze haben grössere Gelenkflächen als die hinteren (kaudalen); die Zwischenwirbelausschnitte sind sehr gross.

b) Die Brustwirbel (Rückenwirbel) des Pferdes.

Das Pferd hat 18 (selten 17, öfter 19) Brustwirbel, *Vertebrae thoracales*, welche sich durch die starke Entwickelung der Dornfortsätze, die kümmerliche Entwickelung der Quer- und Gelenkfortsätze auszeichnen und gelenkig mit den Rippen verbunden sind. Der **Körper** (Fig. 6 und 7 $_{1\ 1'\ 1''}$) hat fast die Form eines dreiseitigen Prismas; die beiden Seitenflächen stossen in einem an den ersten fünf Wirbeln scharfen, an den 10 folgenden abgerundeten und an den 3 letzten wieder deutlicher hervortretenden, ventralen Kamm zusammen.

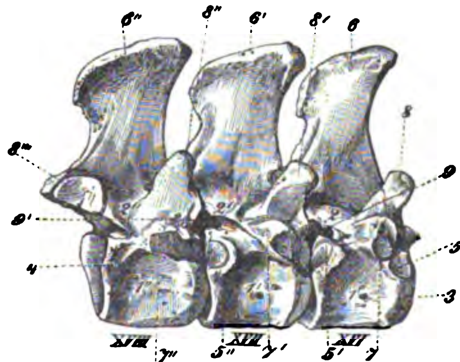
Gelenkkopf (Fig. 7 $_{3}$) und **Gelenkgrube** (Fig. 6 $_{3}$ und 7 $_{4}$) sind nur an den ersten Brustwirbeln gut entwickelt und werden dann immer flacher. Sowohl am kranialen wie am kaudalen Ende des Körpers findet sich jederseits ganz nahe dem Bogen je eine kleine Gelenkfläche (kopfseitige und schwanzseitige **Rippengrube,** ***Fovea costalis cranial. et caudal.*** (Fig. 6 $_{4\ 4'\ 4''}$), welche mit der ihr zugekehrten des benachbarten Wirbels eine zweigetheilte Gelenkpfanne zur Aufnahme des entsprechenden Rippenköpfchens bilden. Sie fehlen am kaudalen Ende des 18. Rückenwirbels.



Figur 6. Die drei ersten Brustwirbel des Pferdes, von rechts gesehen.
I erster, II zweiter, III dritter Brustwirbel, 1, 1' 1'' Körper, 2 2' 2'' Bogen, 3 Gelenkgrube des Körpers, 4 4' 4'' Rippengruben (***Foveae costales***), 5 5 5'' Dornfortsätze, 6 6' 6'' Querfortsätze, 7 7' 7'' 7''' Gelenkfortsätze, 8 Zwischenwirbelloch.

An jeder Seitenfläche des Körpers findet sich in der Regel ein kleineres Loch, welches in einen in den Rückenmarkskanal ausmündenden und zur Aufnahme einer Vene bestimmten Kanal führt. Der Körper des ersten Brustwirbels hat den grössten Querdurchmesser. Die Länge der Brustwirbelkörper nimmt vom ersten bis zum elften ab, dann bis zum achtzehnten etwas, jedoch so wenig zu, dass der letzte Brustwirbel noch immer kürzer als der erste ist. Die zur Anheftung des inneren langen Bandes der Wirbelsäule bestimmte rauhe Stelle tritt deutlicher als an den Halswirbeln hervor. Beide Enden des Körpers sind ventral und ein wenig kaudal (nach hinten) gerichtet.

Der **Bogen** (Fig. 6 und 7 $_{2,2',2''}$) ist an den ersten Brustwirbeln höher als an den folgenden; die kopfseitigen (vorderen) **Wirbelausschnitte** sind viel weniger tief als die schwanzseitigen. Häufig findet sich an den letzten Rückenwirbeln statt des kau-



Figur 7. Die drei letzten Brustwirbel des Pferdes, von rechts gesehen.
XVI sechszehnter, XVII siebzehnter, XVIII achtzehnter Brustwirbel, 1 1' 1'' Körper, 2 2' 2'' Bogen, 3 Gelenkkopf, 4 Gelenkgrube des Körpers, 5 5' 5'' Rippenpfannen (***Fossae costales***), 6 6' 6'' Dornfortsätze, 7 7' 7'' Querfortsätze (über denselben die Zitzenfortsätze), 8 8' 8'' 8''' Gelenkfortsätze, 9 9' Zwischenwirbellöcher.

dalen Ausschnittes ein den Bogen durchbohrendes Loch. Die *Zwischenbogenlöcher* (Fig. 6 $_{8}$ und Fig. 7 $_{9,9'}$) sind sehr klein.

Die **Dornfortsätze** (Fig. 6 $_{5,5',5''}$ und Fig. 7 $_{6,6',6''}$) sind verschieden nach Länge, Stellung u. s. w. Die Länge nimmt vom 1.—4. (5.) Dornfortsatz zu, dann bis zum 8. wenig und bis zum 12. stärker ab, um an den letzten 6 ungefähr dieselbe zu bleiben. Die Dornfortsätze des 2.—15. Brustwirbels sind schräg schwanzwärts gerichtet; die schräge Richtung ist am bedeutendsten am 2. Dornfortsatz und verringert sich mit jedem folgenden, sodass der Dornfortsatz des 16. Brustwirbels senkrecht steht, *diaphragmatischer Wirbel*; die der beiden letzten Brustwirbel neigen sich etwas halswärts. Das freie Ende ist am ersten Dornfortsatz spitz, am zweiten bis zwölften eine rauhe Beule, am dreizehnten bis achtzehnten ein wulstiger Kamm. Der kurze Dornfortsatz des ersten Brustwirbels hat eine dreieckige Gestalt und scharfe Ränder; die folgenden Dornfortsätze besitzen einen schärferen Hals- und einen breiten, rauhen, in der *Mitte* durch eine niedrige Leiste unterbrochenen Beckenrand.

Die **Querfortsätze** (Fig. 6 $_{6,6',6''}$, Fig. 7 $_{7,7',7''}$) sind schräg dorso-lateral gerichtet und werden an den letzten Wirbeln immer kleiner; sie besitzen zur Verbindung mit dem Höcker der gleichzähligen Rippe eine *flache Gelenkvertiefung*, **Querfortsatzpfanne,** *Fossa transversaria*, welche nach den letzten Brustwirbeln hin immer näher an die *Fovea costalis ant. s. sup.* ihrer Seite heranrückt und an den beiden letzten Brustwirbeln mit dieser verschmilzt.

Der erste Brustwirbel hat zwei kraniale und zwei kaudale, der zweite nur zwei kraniale **Gelenkfortsätze** (Fig. 6 $_{7,7',7'',7'''}$, Fig. 7 $_{8,8',8'',8'''}$), welche denen der Halswirbel gleichen, jedoch kleiner als diese sind. Die folgenden Rückenwirbel besitzen statt der Gelenkfortsätze vorn (kranial) auf der dorsalen Fläche des Bogens, hinten (schwanzseits) am Grunde der Dornfortsätze je zwei ebene, länglichovale Gelenkflächen. Erst nach den letzten Brustwirbeln hin ziehen sich die kaudalen Gelenkflächen allmählich wieder zu wirklichen kaudalen *Gelenkfortsätzen* aus, die beckenwärts gerichtet und an ihrer ventro-lateralen Seite mit Knorpel überzogen sind. Gegen das Ende der Brustwirbelsäule hebt sich ausserdem durch einen Einschnitt vom dorsalen Abschnitt der Querfortsätze der Brustwirbel ein kleiner Theil ab, der immer deutlicher wird, sodass er an den letzten 3—4 Brustwirbeln einen selbstständigen, zwischen der den kranialen (kopfseitigen) Gelenkfortsatz vertretenden Gelenkfläche und dem Querfortsatz gelegenen, kopf- und aufwärts (kranio-dorsal) gerichteten Fortsatz, den **Zitzenfortsatz,** *Proc. mamillaris*, bildet. Dieser rückt nach dem letzten Brustwirbel hin immer näher an die den kranialen Gelenkfortsatz vertretende Gelenkfläche heran, *sodass diese schliesslich am letzten Brustwirbel und an den Lendenwirbeln an der medialen Seite des Zitzenfortsatzes liegt.*

Die Brustwirbel müssen einen Hebel von grosser Widerstandsfähigkeit bilden, um den Impuls zur Bewegung, welcher von den Beckengliedmassen gegeben wird, ungeschwächt auf das Vordertheil fortpflanzen und die schwere Last der Eingeweide tragen zu können. Die Festigkeit der Brustwirbelsäule steht im umgekehrten Verhältniss zu ihrer Länge und wird durch die schwache, nach oben konvexe Krümmung der Wirbelsäule noch etwas gesteigert. Die Beweglichkeit der einzelnen Brustwirbel untereinander ist wegen der langen Dornfortsätze, des geringen Umfangs der Gelenkflächen der Gelenkfortsätze, der Flachheit der Gelenkköpfe und Gelenkgruben der Körper sehr beschränkt, summirt sich jedoch derartig, dass die Brustwirbelsäule im Ganzen nach oben in ziemlich bedeutendem Masse (am stärksten bei den Fleischfressern) gekrümmt werden kann. Dagegen sind Seitwärtsbewegungen der Brustwirbelsäule nur in einem sehr beschränkten Umfange und im vorderen Theile wegen der Verbindung der Rippen mit dem Brustbein gar nicht möglich.

c) Die Lendenwirbel (Bauchwirbel) des Pferdes.

Das Pferd hat sechs (selten fünf oder sieben), der Esel konstant fünf, das Maulthier sechs, der Maulesel fünf Lendenwirbel, *Vertebrae lumbales*. Dieselben zeichnen sich vor allen anderen Wirbeln durch die starke Entwickelung der Querfortsätze aus. Die Dorn- und Gelenkfortsätze, welche ebenfalls gut entwickelt sind, verhalten sich ganz ähnlich wie an den letzten Brustwirbeln.

Der Höhendurchmesser der **Körper** nimmt vom ersten bis zum letzten Lendenwirbel etwas ab; der Längendurchmesser bleibt in der Regel fast derselbe; die ventrale Fläche zeigt an den ersten drei Lendenwirbeln median einen scharfen Kamm, am vierten, weniger am fünften, eine breite rauhe Leiste und ist am sechsten abgerundet. Gelenkkopf und Gelenkgrube (Fig. 8 2) sind flach. Die dorsale Fläche des Körpers und die **Bogen** (Fig. 8 1, 1', 1'') verhalten sich wie an den Brustwirbeln. Die **Dornfortsätze** (Fig. 8 3, 3', 3'') haben fast alle dieselbe Höhe wie die der letzten Brustwirbel, enden mit einem Kamm und sind ein wenig kranial geneigt. Die platten **Querfortsätze** (Fig. 8 4, 4', 4'') nehmen vom ersten bis dritten Lendenwirbel an Länge zu, am vierten etwas, an den beiden letzten stärker ab und sind an den ersten drei Lendenwirbeln lateral, an den drei letzten kranio-lateral gerichtet. Die dorsale und ventrale Fläche der Querfortsätze sind fast eben, das freie Ende ist abgestumpft. Der kaudale Rand des 5. und 6. Lendenwirbels sind nahe dem Körper verdickt und tragen je eine querovale flache Gelenkvertiefung, welche entsprechende Gelenkerhöhungen am kranialen verdickten Rande des 6. Lendenwirbels und des Kreuzbeinflügels aufnehmen. (Fig. 8 7. 8). Mitunter ist ein kleines Gelenk auch zwischen den Querfortsätzen des 4. und 5. Lendenwirbels vorhanden. Abgesehen von diesen Gelenkflächen sind die Ränder der Querfortsätze scharf. Das Gelenk zwischen den Querfortsätzen des 5. und 6. Lendenwirbels findet man bei alten Pferden häufig verwachsen. Die Querfortsätze müssen als Rudimente von Bauchrippen angesehen werden, man nennt sie daher auch **Rippenfortsätze** (Kostalfortsätze).



Figur 8. Die drei letzten Lendenwirbel des Pferdes, von rechts und etwas von oben gesehen. IV vierter, V fünfter, VI sechster Lendenwirbel, 1 1' 1'' Bogen, 2 Gelenkgrube des Körpers, 3 3' 3'' Dornfortsätze, 4 4' 4'' Querfortsätze, 5 5' 5'' 5''' Gelenkfortsätze, 6, 6' Zwischenwirbellöcher, 7 Gelenk zwischen den Querfortsätzen des fünften und sechsten Lendenwirbels, 8 Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Flügel des Kreuzbeins.

Die **Gelenkfortsätze** (Fig. 8 5, 5', 5'' u. 5''') sind mässig gut entwickelt; die

kranialen entspringen vom Bogen, sind kranio-dorsal (nach vorn-oben) gerichtet und tragen an ihrer medialen Seite die wenig ausgehöhlte Gelenkfläche; mit ihnen sind offenbar die Zitzenfortsätze verschmolzen (cf. S. 26 und S. 38). Die kaudalen Gelenkfortsätze entspringen am Grunde des Dornfortsatzes, sind kegelförmig und beckenwärts gerichtet und tragen die mässig convexe Gelenkfläche an der ventrolateralen (unteren-äusseren) Seite.

Das **Zwischenwirbelloch** (Fig 7 $_{6,6'}$) zwischen dem fünften und sechsten Lendenwirbel öffnet sich rückwärts (dorsal) und bauchwärts (ventral) und wird seitwärts durch das Gelenk an den Querfortsätzen der genannten Lendenwirbel begrenzt.

Die Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule ist wegen des Fehlens der Rippen grösser als die der Rückenwirbelsäule. Die Festigkeit steht im umgekehrten Verhältniss zu der Länge und wird durch das starke Ineinanderschieben der einzelnen Wirbel, ausserdem durch die Gelenke an den Querfortsätzen noch erhöht.

d) Das Kreuzbein oder Heiligbein des Pferdes.

Das Kreuzbein, *Os sacrum*, ist wie ein Keil zwischen die beiderseitigen Darmbeine eingeschoben und mit denselben jederseits durch ein straffes Gelenk fast unbeweglich verbunden. Es besteht bei den Einhufern aus 5 (selten 4, 6 oder 7, Cornevin und Lesbre) verwachsenen Wirbeln, **Kreuzwirbeln,** *Vertebrae sacrales*, welche aber infolge der fast unbeweglichen Verbindung mit dem Becken ihre Selbstständigkeit verlieren und schon in der ersten Jugendzeit zu einem Knochen verschmelzen, der die Gestalt eines Dreiecks hat, dessen Basis kopfwärts, dessen Spitze schwanzwärts gerichtet ist.

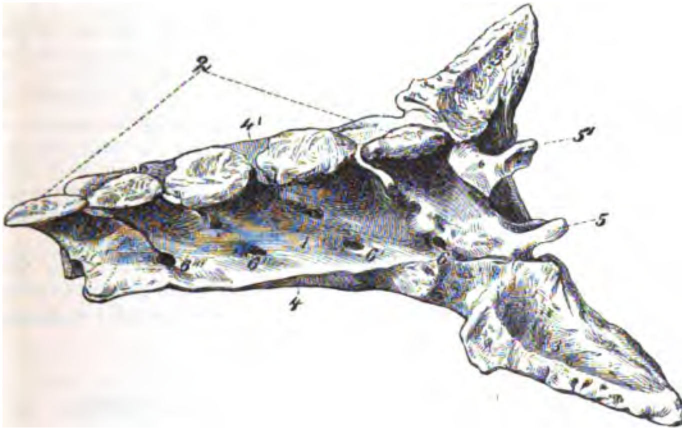
Die verschmolzenen **Körper** der Kreuzwirbel nehmen vom ersten bis letzten im Querdurchmesser ab, im Höhendurchmesser etwas zu. An der ventralen, in der Längsachse ein wenig konkaven Fläche, *Facies pelvina*, wird die ursprüngliche Trennung der Wirbelkörper durch flache Querwülste, **Kreuzbeinfugen,** *Lineae transversae*, angedeutet; lateral von den letzteren finden sich jederseits vier Löcher, **ventrale (tiefe) Kreuzbeinlöcher,** *Foramina sacralia ventralia* (*anteriora*). Das kopfseitige Ende des Kreuzbeins, *Basis ossis sacri*, bildet einen flachen, vom Körper des sechsten Lendenwirbels aufgenommenen Gelenkkopf, dessen ventraler Rand etwas, jedoch sehr wenig vorspringt und das **Vorgebirge,** *Promontorium*, darstellt, das kaudale Ende hingegen bildet eine fast ebene Fläche.

Die mit einander verschmolzenen **Bogen** (Fig. 9 $_1$) werden allmählich niedriger und dementsprechend wird der Kreuzwirbelkanal bis zu seinem Ende (Hiatus canalis sacralis) immer enger.

Die fünf schräg schwanzwärts gerichteten **Dornfortsätze** (Fig. 9 $_2$) verschmelzen höchstens am Grunde mit einander, sonst bleiben sie getrennt. Der zweite Dornfortsatz ist etwas länger als der erste und der höchste; von hier aus nimmt die Höhe mit jedem folgenden ab. Am freien Ende bilden sie eine Beule, welche am zweiten und dritten Dornfortsatz die grösste Dicke besitzt und bisweilen, besonders bei norischen Pferden, gespalten erscheint.

Die **Querfortsätze** sind zu einer zusammenhängenden, wulstigen Knochenleiste (Fig. 9 $_{4,4'}$) verschmolzen, deren vorderer, dem ersten und zum Theil noch

dem zweiten Kreuzwirbel angehörender Theil sehr stark entwickelt ist und jederseits einen starken, dreieckigen, lateral und etwas kranio-dorsal (nach vorn-oben) gerichteten Fortsatz, den **Flügel des Kreuzbeins,** *Ala sacralis* (Fig. $9_{3, 3'}$), bildet. Die dorsale Fläche der Flügel ist zum grössten Theil rauh, schliesst jedoch eine schmale, überknorpelte Gelenkfläche, *Facies auricularis*, ein, und verbindet sich mit dem Darmbein; die ventrale Fläche ist glatt und der Beckenhöhle zugekehrt. Der kraniale Rand trägt eine querovale Geleukerhöhung, welche von der Gelenkvertiefung am schwanzseitigen Rand des Querfortsatzes des letzten Lendenwirbels aufgenommen wird. Der scharfe kaudale Rand vereinigt sich mit dem kranialen (kopfseitigen) unter einem spitzen Winkel. Zwischen der dorsalen Fläche der verschmolzenen Querfort-



Figur 9. Kreuzbein des Pferdes, von rechts und dorsal (oben) gesehen. 1 Bogen, 2 Dornfortsätze, 3, 3' Flügel des Kreuzbeins, 4, 4' verschmolzene Querfortsätze des 2.—5. Kreuzwirbels, 5, 5' Gelenkfortsätze, 6, 6', 6'', 6''' dorsale Kreuzbeinlöcher.

sätze und den verschmolzenen Bögen finden sich die **vier dorsalen (oberflächlichen) Kreuzbeinlöcher,** *Foramina sacralia dorsalia (posteriora)* (Fig. $9_{6, 6', 6''}$), welche viel kleiner als die ventralen sind. Die ventralen und dorsalen Kreuzbeinlöcher münden in die eigentlichen **Zwischenwirbellöcher** ein; das Zwischenwirbelloch zwischen Kreuzbein und letztem Lendenwirbel öffnet sich ebenfalls dorsal und ventral; am hinteren (kaudalen) Kreuzbeinende findet sich ein normaler Wirbelausschnitt.

Am kranialen (vorderen) Rand des Bogens finden sich zwei **Gelenkfortsätze** (Fig. $9_{5, 5'}$) mit schwach ausgehöhlten Gelenkflächen, welche die kaudalen Gelenkfortsätze des letzten Lendenwirbels aufnehmen; die übrigen Gelenkfortsätze fehlen ganz oder werden durch sehr kleine, rauhe Höcker angedeutet.

e) Die Schwanzwirbel des Pferdes.

Die Einhufer haben meistens siebzehn bis neunzehn, nach Chauveau-Arloing nur 15—18, nach Cornevin und Lesbre 7—21 Schwanzwirbel, Vertebrae coccygeae; bei dem Fohlen sollen sich zwanzig Schwanzwirbel finden, von denen die letzten zwei oder drei bis zur Beendigung des Wachsthums mit einander verschmelzen (Franck).

Die ersten 3—4 Schwanzwirbel zeigen noch den Typus eines Wirbels, dann tritt eine Reduktion der einzelnen Wirbeltheile ein, sodass vom 8. oder 9. ab die Schwanzwirbel nur noch aus den walzenförmigen, an beiden Enden etwas verdickten Körpern bestehen, welche mit jedem folgenden Wirbel an Länge und Dicke abnehmen. Der letzte Schweifwirbel ist kegelförmig und endet mit einer stumpfen Spitze.

Der **Körper** nimmt vom 1.—4. Schwanzwirbel an Länge ab, bleibt dann bis zum 8. (9.) gleich, um von da ab allmählich wieder kürzer zu werden; er ist an beiden schwach gewölbten Enden etwas verdickt und durch relativ sehr dicke Knorpelscheiben mit den benachbarten verbunden. Der **Bogen** ist nur am 1., 2. und meist noch am 3. Schwanzwirbel geschlossen, am 4.—6. wird er nur noch durch 2 seitliche, sehr rasch niedrig (leistenförmig) werdende Fortsätze vertreten, welche das Ende des Rückenmarkskanales in Form einer schmalen Rinne begrenzen. **Dornfortsätze** fehlen; es findet sich höchstens am 1. und 2. Bogen ein niedriger rauher Kamm. Die **Querfortsätze** werden allmählich kleiner und verschwinden in der Regel vom 8. Schwanzwirbel ab ganz. Von den **Gelenkfortsätzen** (inkl. Zitzenfortsätzen) sind nur die kranialen in Form von Fortsätzen, bezw. Höckern vorhanden, welche keine Gelenkflächen mehr tragen, seitlich vom kranialen Rande des Bogens vom Wirbelkörper entspringen und sich, allmählich kleiner werdend, bis zum 8. oder 9. Wirbel verfolgen lassen; am 6.—9. Wirbel begrenzen sie seitlich eine sehr flache, breite Furche. Am kranialen Ende der ventralen Wirbelfläche finden sich an den ersten 5—6 Schwanzwirbeln ebenfalls zwei kleine Fortsätze oder Höckerchen, welche eine Furche begrenzen und vom 1. bis 6. Wirbel rasch an Grösse abnehmen. Die nur aus dem Körper bestehenden Schweifwirbel entwickeln sich aus drei Stücken.

Die mangelhafte Entwickelung der Fortsätze, die Konvexität beider Enden und die starken Schichten von Faserknorpel zwischen den einzelnen Wirbeln gestatten den Schweifwirbeln einzeln und in ihrer Gesammtheit umfangreiche Bewegungen.

f) Knochen des Brustkastens beim Pferde.

Die Knochen des **Brustkastens** oder **Brustkorbes**, *Thorax*, umgeben die geräumige **Brusthöhle** (*Cavum thoracis*), welche zur Aufnahme der Centralorgane der Respiration und Cirkulation dient und dorsal durch die Brustwirbel (s. S. 36), an den Seiten durch die Rippen (s. unten) und ventral durch das Brustbein (s. S. 44) begrenzt wird.

Ueber die allgemeinen Verhältnisse des knöchernen Thorax s. S. 32. Es seien hier speciell für das Pferd nur noch folgende Angaben gemacht:

Der Brusteingang, *Apertura thoracis cranialis* (*anterior*), hat die Form eines gleichschenkligen, mit der Spitze ventral gekehrten Dreiecks, das bei mittelgrossen Pferden 17 bis 22 cm hoch und an der Basis 8—10 cm breit ist. — Die Brustwirbelsäule steigt vom 1. bis ungefähr 13. Brustwirbel um 9—10 cm auf und verläuft dann erst horizontal, während die vom Brustbein gestützte ventrale Wand nach hinten-unten um ungefähr 20 cm abfällt.

Der Höhendurchmesser der gegen die Bauchhöhle durch das Zwerchfell abgeschlossenen Brusthöhle beträgt bei mittelgrossen Pferden am Brusteingang 17—22 und am Ende des Brustbeines 39,5—46 cm, dann wird er wieder kleiner. Der Längendurchmesser ist im dorsalen Viertel der Brusthöhle ungefähr doppelt so gross, als im ventralen. Nach unseren Messungen betrug der Abstand zwischen dem Köpfchen der 1. Rippe und dem Aortenschlitz des Zwerchfelles 76—82 und der zwischen der 1. Rippenknorpelverbindung und dem Brustbeinansatze des Zwerchfelles 38—40 cm.

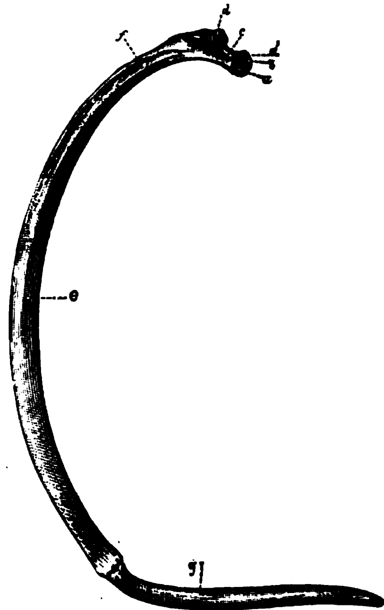
Das Weitere über Brusthöhle s. Eingeweidelehre.

1. Die Rippen. Es sind jederseits **acht wahre**, d. h. durch ihren Knorpel mit dem Brustbein in Verbindung tretende, und **zehn falsche**, d. h. mit ihren Knorpeln das Brustbein nicht erreichende **Rippen,** *Costae*, vorhanden. Mitunter kommt eine

unvollständige, von den Bauchmuskeln ganz eingeschlossene **Fleischrippe,** *Costa fluctuans*, vor, welche die Wirbelsäule nicht erreicht oder mit derselben durch ein bandartiges Gewebe verbunden ist.

Die Länge der Rippen nimmt von der 1. bis 10. (11.) zu, dann wieder ab, sodass die letzte Rippe etwa die Länge der dritten hat. Bei mittelgrossen Pferden war die erste Rippe 21—24, die zehnte und elfte 54—57, die letzte 28—32 cm lang. Die Breite der Rippen wächst bis zur sechsten, nimmt von der siebenten bis dreizehnten ab und bleibt an den letzten vier oder fünf Rippen fast gleich. Die erste Rippe steht fast senkrecht gegen das Brustbein, die folgenden, bis ungefähr zur 11., krümmen sich immer stärker, die letzten wieder etwas weniger nach aussen und beckenwärts, sodass das distale Ende der Rippen weiter beckenwärts liegt, als das proximale.

Das Wirbelendstück einer jeden Rippe ist verdickt zum **Rippenköpfchen,** *Capitulum costae*, welches eine Gelenkfläche besitzt, die durch eine der Zwischenwirbelscheibe entsprechende Leiste, *Crista capituli* (Fig. 10 $_b$), zweigetheilt erscheint (Fig. 10$_{a, a'}$) und mit der Fovea costalis inferior des vorhergehenden und der Fovea costalis sup. des gleichzähligen Wirbels articulirt, sodass die 1. Rippe zwischen letztem Hals- und 1. Brustwirbel und die 18. Rippe zwischen 17. und 18. Brustwirbel eingelenkt ist. Das Rippenköpfchen ist durch den **Rippenhals,** *Collum costae* (Fig. 10 $_c$), abgesetzt, der nach den letzten Rippen zu immer undeutlicher wird und an den 3 letzten Rippen ganz fehlt. Lateral vom Rippenhöcker befindet sich an der Aussenseite der Rippe in Form eines niedrigen, abgerundeten Knochenfortsatzes der **Rippenhöcker,** *Tuberculum costae* (Fig. 10 $_d$), der eine Gelenfläche zur Articulation mit der Querfortsatzpfanne des gleichzähligen Wirbels besitzt. Der Höcker ist an den ersten Rippen besser ausgeprägt, als an den letzten und rückt bei diesen immer näher an das Köpfchen heran, sodass schliesslich der Rippenhals ganz verschwindet und an den letzten 2—3 Rippen die Gelenkflächen des Köpfchens und des Höckerchens zusammenfliessen. Lateral vom Rippenhöcker biegt das dorsale Endstück an einer durch einen kleinen, verschwommenen Höcker markirten Stelle an dem sog. **Rippenwinkel,** *Angulus costae*, ziemlich scharf um in das Hauptstück der Rippe, *Corpus costae* (Fig. 10 $_e$), an dem wir eine konvexe Aussen- und eine konkave Innenfläche, einen konvexen Becken- und einen konkaven Halsrand unterscheiden können.



Figur 10. Linke 9. Rippe des Pferdes, von hinten und etwas von innen gesehen.
a a' beide Gelenkflächen des Capitulum costae, b rauhe Stelle zwischen diesen, c Collum costae, d Tuberculum costae, e Körper der Rippe, f Sulcus costalis, g 9. Rippenknorpel.

Die äussere Fläche, *Facies externa*, ist in der Längenrichtung konvex, in der Quer-

richtung an der ersten Rippe gewölbt; an der zweiten bis achten Rippe tritt die Wölbung nur an der hinteren Hälfte hervor, während die vordere Hälfte eine breite, seichte Vertiefung bildet, welche an den letzten zehn Rippen immer schwächer und schmäler wird. In der Nähe des ventralen Endes ist die äussere Fläche eben. Die innere, glatte, ebene, in der Längenrichtung konkave Fläche, Brusthöhlenfläche, *Facies interna*, wird an der zweiten bis achten Rippe in der Nähe des dorsalen Endes durch einen niedrigen Kamm unterbrochen, welcher sich an den folgenden Rippen dem kaudalen Rand immer mehr nähert und schliesslich in denselben übergeht. Halswärts von dem letzteren hat die Brusthöhlenfläche die seichte, zur Aufnahme der Zwischenrippen-Gefässe und -Nerven bestimmte Rippenrinne, *Sulcus costalis* (Fig. 10 f.), welche an der ersten Rippe fehlt und an den letzten Rippen undeutlicher wird. Der mehr oder weniger konkave Halsrand ist an der ersten Rippe stumpf, an der zweiten bis achten Rippe scharf und wird an den folgenden Rippen wieder stumpf. Der Beckenrand ist konvex und zwar besonders stark an den mittleren Rippen; er ist nur in der Nähe seines ventralen, etwas nach innen gewendeten Endes scharf, im Uebrigen breit, abgerundet und in der Nähe des dorsalen Endes rauh.

Das Knorpelendstück der Rippen hat eine seichte, rauhe, zackige Vertiefung zur synchondrotischen Verbindung mit dem Rippenknorpel.

Die Verknöcherung der Rippen geht von drei (an den letzten beiden Rippen von zwei) Verknöcherungspunkten aus, aus denen sich der Körper, das Rippenköpfchen und der Rippenhöcker entwickeln. — Die Rippen gehören zu den breiten oder platten Knochen und bestehen aus einer dünnen Rinde von kompakter, im Uebrigen aus schwammiger Knochensubstanz. Bei alten Pferden findet sich ausnahmsweise in der Höhe des Rippenwinkels eine kleine Markhöhle.

Rippenknorpel, *Cartilagines costales* (Fig. 10 g). a) Die Knorpel der wahren Rippen haben eine äussere und innere, schwach gewölbte Fläche, einen vorderen (kranialen) und einen hinteren (kaudalen), stumpfen, gegen das sternale Ende sich flächenartig verbreiternden Rand, verbinden sich einerseits mit den Rippen und haben am anderen Ende eine gewölbte, in der Mitte schwach eingedrückte Gelenkerhöhung, welche von der entsprechenden Gelenkvertiefung des Brustbeins aufgenommen wird. Der Knorpel der ersten Rippe ist sehr kurz, steht fast senkrecht und stösst in der gemeinsamen Grube des Habichtsknorpels mit dem der anderseitigen ersten Rippe zusammen. Von der zweiten bis achten Rippe nehmen die Knorpel, welche mit ihren Rippen stumpfe Winkel bilden, an Länge zu und erhalten eine nach innen, unten und vorn immer schräger werdende Richtung.

b) Die Knorpel der falschen Rippen sind länger, fast rundlich, enden mit einer stumpfen Spitze und legen sich aneinander zum **Rippenbogen**, *Arcus costarum.*

Die Knorpel der achten, neunten und zehnten Rippe sind durch sehr kurze, straffe Bandfasern verbunden und bilden bei älteren Pferden oft eine zusammenhängende Masse, auf deren Oberfläche die ursprüngliche Trennung durch seichte Rinnen angedeutet wird. Von der neunten bis fünfzehnten Rippe nehmen die Knorpel beckenwärts an Länge und Dicke ab, ihre Richtung wird horizontaler, sodass der stumpfe Winkel zwischen Rippe und Knorpel sich einem rechten nähert, an den letzten drei Rippen wird der Winkel wieder grösser.

Die Rippenknorpel beginnen schon im mittleren Lebensalter theilweise, namentlich im Innern, zu verknöchern, die äusseren Schichten bleiben jedoch bis in das späte Lebensalter knorpelig.

2. **Das Brustbein,** *Sternum*, wird von sechs Stücken (*Sternebrae*) gebildet, welche durch Knorpelscheiben verbunden sind (Brustbeinfugen, *Synchondroses sternales*) und erst in vorgerücktem Alter verwachsen. Die ersten 4 Stücke sind seitlich comprimirt; ihr ventraler Rand wird durch eine Fortsetzung des Habichtsknorpels (s. S. 45) vervollständigt zum Brustbeinkamm, *Crista sterni*; das 5. Stück ist fast viereckig, das 6. (richtiger das verschmolzene 6. und 7.) Stück ist dorsoventral comprimirt.

Die dorsale oder innere Fläche (Brusthöhlenfläche) ist in der Längenrichtung konkav, am kopfseitigen (kranialen) Ende schmal und wird beckenwärts allmählich breiter. Beide Seitenflächen sind im Höhendurchmesser etwas gewölbt und gehen beckenwärts in einen stumpfen Rand über; jede Seitenfläche hat sieben seichte Gelenkvertiefungen, *Incisurae costales*, welche die Gelenkerhöhungen am sternalen Ende des Knorpels der letzten sieben wahren Rippen aufnehmen. Die ersten fünf Gelenkvertiefungen finden sich an den Brustbeinfugen, die beiden letzten dicht hintereinander an dem sechsten Stück. — Das kraniale (kopfseitige) Ende ist etwas in die Höhe gekrümmt und stumpf, das kaudale (schwanzseitige) wird durch einen breiten abgerundeten Rand abgeschlossen.

An das kraniale Ende und an den ventralen Rand des Brustbeins befestigt sich ein seitlich zusammengedrückter, kielartiger Knorpel, der **Habichtsknorpel,** *Manubrium sterni* (Fig. 20 1), welcher das Brustbein kopfwärts überragt und allmählich niedriger werdend an der äusseren Fläche etwa bis zum 5.—6. Rippenknorpel reicht und den ventralen Brustbeinrand zum Brustbeinkamm ergänzt. Der kurze, dorsale, freie Rand enthält die Gelenkgrube für das erste Rippenpaar.

An das kaudale Ende des Brustbeins befestigt sich der **Schaufelknorpel,** *Processus xiphoidens* (Fig. 20 2), der zunächst die Breite des kaudalen Brustbeinendes hat, beckenwärts sich aber zu einer fast kreisrunden Knorpelplatte verbreitert, deren dorsale Fläche schwach ausgehöhlt und deren ventrale Fläche entsprechend gewölbt ist.

III. Rumpfskelett der Wiederkäuer.

Die **Halswirbel** des **Rindes** sind verhältnissmässig kürzer und besitzen stärkere Dorn- und Querfortsätze als die des Pferdes.

An dem **ersten Halswirbel** (Fig. 2 1.H.) ist das Tuberculum posterius stärker und nicht selten zweihöckerig. Die Flügel sind kürzer, dicker und stehen horizontal ab, infolgedessen sind die Flügelgruben flacher, die Querfortsatzlöcher fehlen; von dem Flügelloch führt ein Loch rückwärts in den Wirbelkanal.

Der Zahn des **zweiten Halswirbels** ist halbcylindrisch; die seitlichen Gelenkflächen hängen ventral vom Zahnfortsatz zusammen, sodass sie ein durch den Zahn unterbrochenes, längliches Oval bilden. Der Kamm ist höher als beim Pferde, aber ungetheilt und fällt steil zum kranialen Rand des Bogens ab, die kaudalen Gelenkfortsätze entspringen vom Bogen. Das Querfortsatzloch ist sehr eng und fehlt mitunter ganz.

Die **übrigen Halswirbel** haben einen mit jedem folgenden Wirbel an Höhe zunehmenden Dornfortsatz, welcher am dritten bis sechsten Halswirbel schräg kranio-dorsal gerichtet ist, am siebenten fast senkrecht steht und erheblich kräftiger als beim Pferde ist. Die Querfortsätze des dritten bis fünften Halswirbels gehen in einen nach unten-aussen-vorn und in einen direkt nach aussen gerichteten Fortsatz aus. Der sechste Halswirbel hat jederseits einen ungetheilten, lateral gewendeten und ausserdem einen ventro-lateral gerichteten Fortsatz, welch' letzterer eine breite, viereckige Knochenplatte darstellt.

Die Halswirbel des Schafes und der Ziege sind im Verhältniss zur Körpergrösse etwas länger als die des Rindes. Am Epistropheus fehlt (nach Bützler) das Querfortsatzloch. Die Aeste der Querfortsätze des dritten und vierten Halswirbels verhalten sich ähnlich wie beim Pferde.

Die dreizehn **Brustwirbel des Rindes** (s. Fig. 2, 1. Brw. u. 13. Brw.) sind einzeln verhältnissmässig länger als die des Pferdes. Die Länge nimmt vom ersten bis siebenten allmählich ab, dann wieder etwas zu. Die ventrale Fläche des Körpers hat an den letzten sieben Brustwirbeln einen Kamm. Der Bogen jedes Wirbels wird an beiden Seiten von einem Loch durchbohrt, welches an den beiden ersten Wirbeln gewöhnlich nicht vollständig von Knochen umschlossen ist. Die Dornfortsätze sind relativ noch breiter, höher und stärker als beim Pferde; sie nehmen bis zum dritten an Länge und bis zum 5. (6.) an Breite zu, an den folgenden immer stärker ab; die ersten 5. (6.) sind in der oberen Hälfte ein wenig halswärts abgebogen. Vom ersten bis zehnten Brustwirbel sind die Dornfortsätze immer schräger schwanzwärts gerichtet. Die Dornfortsätze des elften und zwölften Brustwirbels stehen weniger schräg, der des letzten Brustwirbels steht senkrecht (diaphragmatischer Wirbel). Beide Ränder der Dornfortsätze sind scharf. Nur die zwei vorderen (kranialen) Gelenkfortsätze des ersten Brustwirbels sind denen der Halswirbel ähnlich, im Uebrigen verhalten sich die Gelenkfortsätze, ebenso auch die Querfortsätze, ähnlich denen des Pferdes.

Die dreizehn Brustwirbel des Schafes und der Ziege unterscheiden sich von denen des Rindes hauptsächlich durch das Fehlen der Löcher im Bogen, welche nur ausnahmsweise an einem oder dem anderen der letzten Brustwirbel vorkommen. Der Kamm an der ventralen Fläche des Körpers ist nur an den beiden letzten Rückenwirbeln angedeutet. Die Dornfortsätze des letzten oder der beiden letzten Brustwirbel sind gleich hoch und mit den Spitzen etwas halswärts gewendet, die des elften oder zwölften Brustwirbels stehen senkrecht.

Die Körper der sechs **Lendenwirbel** (Fig. 2 1. L. u. 6. L.) sind länger als beim Pferde, der Kamm an der ventralen (bauchseitigen) Fläche ist deutlich. Die Dornfortsätze sind im Allgemeinen ebenso breit wie hoch, nehmen aber vom ersten Lendenwirbel aus etwas an Höhe und stärker an Breite ab. Die Querfortsätze haben scharfe Ränder ohne Gelenkflächen am fünften und sechsten Lendenwirbel, sind am ersten Lendenwirbel kurz, werden bis zum vierten oder fünften länger und am sechsten, welcher sich bisweilen in zwei Spitzen spaltet, viel kürzer, sind lateral und gleichzeitig ein wenig kranio-ventral (nach vorn und unten) gerichtet und dabei in der Regel etwas gebogen, sodass der kraniale Rand konkav, der kaudale konvex erscheint, sie sind ferner von einander durch grössere Zwischenräume getrennt und beim Rinde öfter an ihrer Basis gelenkig mit dem Körper verbunden (Franck-Martin). Die Gelenkfortsätze sind fast halbcylindrisch. Die Zwischenwirbellöcher sind sehr weit; am ersten Lendenwirbel findet sich mitunter ein Loch im Bogen, ähnlich wie an den Brustwirbeln. Bei dem Schafe und der Ziege finden sich ausnahmsweise sieben Lendenwirbel, die Querfortsätze sind stärker kopfwärts gerichtet als bei dem Rinde, der Querfortsatz des sechsten Lendenwirbels geht nicht in zwei Spitzen aus.

Das aus fünf Wirbeln bestehende **Kreuzbein** des Rindes (Fig 2 K), welches bei vielen Rassen nicht horizontal, sondern nach hinten und etwas nach oben gerichtet ist, erscheint viel stärker aufgebogen als beim Pferde, sodass die ventrale Fläche in der Längenrichtung stark ausgehöhlt ist; sie besitzt ausserdem links neben der Mittellinie eine seichte Rinne für die mittlere Kreuzbeinarterie. Die Dornfortsätze sind niedriger als beim Pferde und beim erwachsenen Thiere mit einander verschmolzen; sie bilden einen zusammenhängenden Kamm (*Crista sacralis media*), dessen Rand eine dicke, wulstige Auftreibung darstellt. Am 2. Dornfortsatz ist der Kamm am höchsten; er fällt von hier nach beiden Seiten etwas ab. Die Querfortsätze sind zu einer ventro-lateral gerichteten, scharfrandigen Knochenplatte verschmolzen (Crista sacralis lateralis), welche in der Regel zwischen 4. und 5. Kreuzwirbel unterbrochen ist. Die ventralen Kreuzbeinlöcher sind sehr gross. Neben den sehr engen dorsalen Kreuzbeinlöchern findet sich ein rauher Kamm, das Rudiment der verschmolzenen Gelenkfortsätze; die kranialen Proc. articulares des 1. Kreuzwirbels sind stark ausgehöhlt. Die Flügel sind fast viereckig,

die zur Verbindung mit dem Darmbein bestimmte Fläche wendet sich stark lateral. Die Gelenkflächen zur Verbindung mit den Querfortsätzen des letzten Lendenwirbels fehlen.

Das häufiger aus vier, seltener aus fünf (beim Schaf nach Bützler bisweilen nur aus drei) verschmolzenen Wirbeln bestehende Kreuzbein des Schafes und der Ziege ist an der ventralen Fläche der Körper in der Querrichtung gewölbt. Die Wölbung in der Längsachse ist verschieden nach der Rasse. Die Dornfortsätze bleiben mitunter getrennt, der 1. ist der höchste. Der Kamm der verschmolzenen Querfortsätze ist in der Regel nicht unterbrochen. Die rudimentären Gelenkfortsätze fliessen nicht zu einer zusammenhängenden Leiste zusammen.

Das Rind hat achtzehn bis zwanzig (16—21 nach Cornevin und Lesbre) **Schwanzwirbel** (Fig. 2 1. Schw.), welche länger und kräftiger als beim Pferd sind; die ersten fünf haben einen vollständig geschlossenen Bogen, der häufig jederseits von einem Loche durchbohrt wird. Am kranialen Ende der ventralen Fläche des Körpers finden sich vom zweiten bis ungefähr dreizehnten Schwanzwirbel 2 starke Fortsätze (Haemalfortsätze), welche am 2. (3.) bis 4. (5.) Wirbel einen geschlossenen Kanal (Andeutung eines ventralen Bogens), dann nur noch eine offene Rinne begrenzen und immer kleiner werden. Die Querfortsätze nehmen mit jedem folgenden Schwanzwirbel an Grösse ab und sind am neunten und zehnten nur noch in Form kleiner Leisten angedeutet. Die kranialen Gelenkfortsätze finden sich als kleine, mit Gelenkflächen nicht versehene Höcker deutlich bis zum achten, als schwache Beulen bis zum dreizehnten Schwanzwirbel.

Die Zahl der Schwanzwirbel ist bei den kleinen Wiederkäuern je nach der Rasse sehr verschieden; meistens hat das Schaf sechzehn bis vierundzwanzig, doch kann die Zahl sinken bis auf 3 (Nathusius). Die Ziege hat zwölf bis sechzehn Schwanzwirbel, welche sich im Wesentlichen wie die des Rindes verhalten, jedoch fehlen die als Hämalbogen zu deutenden Fortsätze.

Es sind acht wahre und fünf falsche **Rippenpaare** (Fig. 2 1. R., 6. R. u. 13. R.) vorhanden, welche namentlich gegen das sternale Ende breiter als die des Pferdes und durch schmälere Zwischenrippenräume von einander getrennt, auch weniger gewölbt als diese sind. Die vordere Hälfte der Aussenfläche ist nicht vertieft, sondern die ganze Aussenfläche ist fast eben. Beide Ränder sind scharf; das Rippenköpfchen setzt sich an allen Rippen durch einen deutlicheren und längeren Hals von dem Rippenkörper ab; der Rippenhöcker ist gleichfalls deutlicher und stärker als beim Pferde. Das sternale Ende der zweiten bis zehnten oder elften Rippe hat eine seichte Gelenkvertiefung. Die Rippen nehmen von der ersten bis zur siebenten an Länge zu, die siebente bis neunte sind fast gleich lang, die vier letzten werden wieder kürzer, die dreizehnte hat die Länge der vierten oder fünften. Die Breite der Rippen wächst bis zur sechsten, nimmt bis zur zehnten wenig und an den letzten Rippen stärker ab.

Die **Rippenknorpel** (Fig 2 Rkn.) der zweiten bis zehnten oder elften Rippe haben an dem kostalen Ende eine flach gewölbte Gelenkerhöhung, der Rippenknorpel der ersten Rippe articuliert mit dem 1. Brustbeinstück und verbindet sich daher nicht mit dem der anderen Seite, der 7. Rippenknorpel besitzt bisweilen eine Gelenkvertiefung für den 8. Rippenknorpel, sodass nur 7 wahre Rippen vorhanden sind. Die fast gleich starken Knorpel der falschen Rippen liegen beinahe horizontal.

Auch bei dem Schafe und der Ziege sind mitunter nur sieben wahre Rippen vorhanden. Nicht selten fehlt der Rippenhöcker an der letzten Rippe. Die Wölbung der Rippen ist je nach der Rasse sehr verschieden, am stärksten bei den englischen Fleischschafen, im Allgemeinen jedoch bedeutender als bei dem Rind. Rippen-Rippenknorpelgelenke finden sich nicht.

Das **Brustbein** des Rindes (Fig. 2 St.) besteht ursprünglich aus sieben Stücken. Die hinteren sechs Stücke verwachsen, das erste bleibt das

ganze Leben hindurch getrennt und gelenkig mit dem 2. verbunden, ist etwas aufgebogen und hat eine dreikantige Gestalt; an seinem kranialen Ende trägt es zwei Gelenkflächen für die erste Rippe jeder Seite; die folgenden 6 Gelenkgruben für den 2.—7. Knorpel befinden sich seitlich an den 6 Brustbeinfugen und die Gelenkgrube für den 8. Knorpel am 7. Brustbeinstück oder bisweilen auch am 7. Knorpel (s. S. 46). Das durch die Verschmelzung der letzten 6 Sternebrae entstandene Brustbein bildet eine breite, dorso-ventral stark zusammengedrückte Knochenplatte, deren dorsale Fläche fast eben, deren ventrale, von einem mehr oder weniger bedeutenden Fettpolster bedeckte, sehr wenig konkav ist. Der Brustbeinkamm fehlt; das letzte Stück des Brustbeins geht beckenwärts in einen stumpf-dreieckigen Fortsatz und dieser in den **Schaufelknorpel** (Fig 2 $_{Scha.}$) über. Letzterer hat im Wesentlichen dieselbe Form, ist jedoch kleiner als beim Pferd. Der **Habichtsknorpel** fehlt oder wird durch geringe Knorpelauflagerungen am kranialen Ende des Brustbeins angedeutet.

Das vorderste Stück des Brustbeins ist bei Schafen und Ziegen abgerundet, nicht dreikantig und verbindet sich mit dem hinteren Stück durch eine dicke, auch im vorgerücktesten Alter nicht verknöchernde Knorpelscheibe; im Uebrigen verhält sich das Brustbein wie das des Rindes.

IV. Rumpfskelett des Schweines.

Die **Halswirbel** sind sehr kurz und stark ineinander geschoben, die Zwischenbogenlöcher sind erheblich weiter, als bei den übrigen Hausthieren.

Der **erste Halswirbel** hat einen sehr kurzen ventralen Bogen, das Tuberculum posterius ist breit, das Tuberculum anterius sehr kräftig, die Flügel sind schmal, plattenartig und so horizontal gerichtet, dass die Flügelgruben fast ganz verstreichen. Das Querfortsatzloch führt aus der Flügelgrube durch den Flügel und endet an dem kaudalen (hinteren) Rand desselben. Die Gelenkflächen am kaudalen Rand des Atlas stehen mit der Gelenkfläche auf der Innenfläche des ventralen Bogens nur an einer schmalen Stelle oder nicht in Zusammenhang.

Der **zweite Halswirbel** hat einen stumpfkegelförmigen, etwas aufwärts gerichteten Zahnfortsatz; statt des Kammes ist ein ungetheilter, schräg auf- und rückwärts gestellter und am freien Ende in einen beckenwärts gerichteten Fortsatz ausgezogener Dornfortsatz vorhanden, der Querfortsatz bildet einen schmalen, das Querfortsatzloch umgebenden Knochenring.

Die Körper der **übrigen Halswirbel** sind sehr kurz und verhältnissmässig breit und an der ventralen Fläche ohne Kamm. Der Gelenkkopf der Körper ist flach, die Gelenkgrube seicht. Die Bogen sind sehr schmal und an jedem Wirbel nahe dem kranialen Rande von einem Foramen intervertebrale durchbohrt, sodass Wirbelausschnitte fehlen; jeder Bogen trägt ausserdem einen mit jedem folgenden Wirbel an Länge zunehmenden schmalen Dornfortsatz. Die Querfortsätze sind vom dritten bis sechsten Halswirbel getheilt in einen dorsalen stumpfen, nach aussen-hinten (kaudo-lateral) gerichteten Ast und in einen breiten, flachen, viereckigen, ventro-lateral gerichteten Fortsatz. Die letzteren Fortsätze nehmen vom dritten bis zum sechsten Halswirbel an Grösse zu und decken sich mit ihren Rändern dachziegelartig.

In der Regel sind vierzehn, nicht selten fünfzehn, ausnahmsweise sechzehn oder siebzehn fast gleich lange **Brustwirbel** vorhanden. Die an der ventralen Fläche abgerundeten, fast gleich langen Körper haben sehr flache Gelenkköpfe und Gelenkgruben. An den letzten 4 wird die Gelenkgrube für die Rippenköpfchen allein vom Körper des vorhergehenden Wirbels und der Knorpelscheibe gebildet. Der sehr lange Dornfortsatz des ersten Brustwirbels ist mit seinem Ende etwas kopfwärts

gerichtet. Die Länge der Dornfortsätze nimmt bis zum 8. etwas zu, bis zum 10. etwas ab und bleibt dann fast gleich. Vom zweiten bis neunten Brustwirbel sind die Dornfortsätze schräg schwanzwärts (dorso-kaudal) gerichtet. Die Dornfortsätze des elften und zwölften Brustwirbels (diaphragmatische Wirbel) stehen senkrecht, die der letzten neigen sich etwas kopfwärts. An jeder Seite führt senkrecht durch den Querfortsatz ein Loch, in welches sich ein den Bogen durchbohrendes Loch öffnet. — Die hinteren (kaudalen) Gelenkfortsätze der vier letzten, stark ineinander geschobenen Brustwirbel sind zapfenartig und werden fast vollständig von den entsprechend halbcylindrisch ausgehöhlten Gelenkflächen der kranialen (vorderen) Gelenkfortsätze des folgenden Wirbels aufgenommen. Die letzten 4—5 Brustwirbel haben nicht selten kleine Proc. accessorii.

Es sind sieben, mitunter sechs, selten nur fünf **Lendenwirbel** vorhanden. Die Körper sind verhältnismässig lang. Die Breite der Dornfortsätze nimmt bis zum vierten zu, dann wieder ab; die ersten vier Dornfortsätze sind mehr, die folgenden weniger kopfwärts geneigt, der des letzten Lendenwirbels steht senkrecht. Die scharfrandigen Querfortsätze sind lateral und gleichzeitig ein wenig ventral und kopfwärts gewendet; ihre Länge nimmt bis zum vierten Lendenwirbel zu, dann wieder ab. Die Querfortsätze der letzten drei oder vier Lendenwirbel werden nahe dem Körper und dem kaudalen Rand von einem senkrechten Loch durchbohrt. An den entsprechenden Stellen der übrigen Wirbel findet sich öfter statt des Loches ein Ausschnitt oder eine Rinne. Die Gelenkflächen an den Querfortsätzen fehlen. Die Gelenkfortsätze sind halbcylindrisch und greifen zapfenartig ineinander ein, die kranialen tragen undeutlich abgesetzte Zitzenfortsätze.

Das **Kreuzbein** besteht aus vier, später als bei den anderen Hausthieren verschmelzenden Wirbeln, mithin sind an jeder Seite drei dorsale und drei ventrale Kreuzbeinlöcher vorhanden. Die Krümmung des Kreuzbeins ist stärker als beim Pferde, geringer als beim Rinde; die Dornfortsätze fehlen; die rauhe, zur Verbindung mit dem Darmbein bestimmte Fläche der Flügel ist lateral gerichtet. Die Gelenkflächen zur Verbindung mit den Querfortsätzen des letzten Lendenwirbels fehlen; die Gelenkfortsätze sind am 1. Kreuzwirbel stark ausgehöhlt und im Uebrigen mit den Querfortsätzen verschmolzen. Zwischen den Bogen der Kreuzwirbel bleiben auch bei erwachsenen Thieren deutliche Zwischenbogenlöcher.

Von den zwanzig bis zweiundzwanzig **Schwanzwirbeln** haben die ersten drei bis fünf geschlossene Bogen. Die Querfortsätze sind an den ersten drei Schwanzwirbeln breit (plattenartig) und werden dann bis zum neunten oder zehnten Schwanzwirbel immer kleiner. Die ersten fünf Schwanzwirbel haben vollständige, mit Gelenkflächen versehene Gelenkfortsätze, am sechsten finden sich nur noch kraniale Gelenkfortsätze, an den folgenden kleine Hervorragungen an Stelle der letzteren.

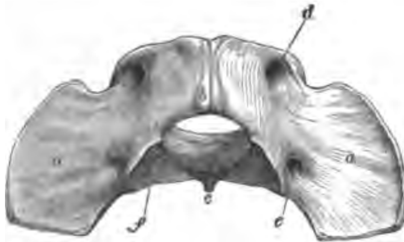
Das Schwein hat sieben wahre und sieben, häufig je nach Zahl der Brustwirbel acht, selten neun oder zehn falsche, ausnahmsweise sechs wahre und acht falsche **Rippen.** An den letzten drei oder vier Rippen verschmelzen die Gelenkflächen des Rippenköpfchens und des Rippenhöckers. Das Rippenköpfchen der ersten Rippen ist stark medianwärts gewendet. Die sternalen breiten und etwas verdickten Enden der rechten und linken ersten Rippe verbinden sich miteinander; das sternale Ende der zweiten bis fünften Rippe hat eine seichte Gelenkvertiefung. Die Länge nimmt bis zur sechsten Rippe zu, die sechste bis achte Rippe sind fast gleich lang, die folgenden werden kürzer; die dritte und vierte Rippe haben die grösste Breite; die zweite und dritte sind wenig, die folgenden stärker gewölbt, die Wölbung ist jedoch je nach den Rassen sehr verschieden.

An der ersten Rippe ist kaum die Andeutung eines **Rippenknorpels** vorhanden, die Knorpel der zweiten bis fünften Rippe sind plattenförmig verbreitert, sodass sie den vor ihnen gelegenen Zwischenrippenraum fast vollständig überbrücken; sie besitzen ausserdem am dorsalen Ende eine Gelenkerhöhung.

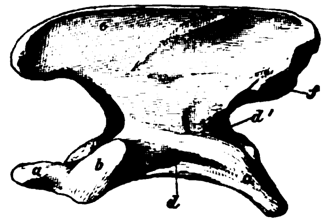
Das **Brustbein** besteht ursprünglich aus sechs Stücken, von denen die letzten fünf verwachsen und, wie bei den Wiederkäuern, mit dem ersten ein Gelenk bilden. Das erste Stück ist kielartig seitlich zusammengedrückt, nicht aufgebogen, hat einen ventralen schärferen und einen dorsalen stumpferen, durch die gemeinschaftliche Gelenkfläche für das erste Rippenpaar unterbrochenen Rand und geht kopfwärts in einen knorpeligen Fortsatz über, welcher dem **Habichtsknorpel** entspricht. Der kaudale Theil des Brustbeins verhält sich ähnlich, wie bei den Wiederkäuern. Der **Schaufelknorpel** ist kurz und schmal.

V. Rumpfskelett der Fleischfresser.

Die **Halswirbel** sind verhältnismässig länger als beim Rinde und Schweine. Der ventrale Bogen des **ersten Halswirbels** (Fig. 11) ist kurz, das Tuberculum anterius (Fig. 11 c) et posterius (Fig. 11 b) sind sehr klein. Die breiten Flügel (Fig. 11 a) sind fast horizontal gerichtet, die Flügelgruben daher sehr flach. Statt der Flügellöcher findet sich jederseits ein Ausschnitt am Kopfrande der Flügel (s. Fig. 11), das Querfortsatzloch (Fig. 11 e) verhält sich beim Hunde wie beim Pferde, fehlt aber der Katze; bei letzterer führt, ähnlich wie beim Schwein, ein Kanal aus der Flügelgrube kaudalwärts (nach hinten) durch den Flügel.



Figur 11. 1. Halswirbel des Hundes (von der dorsalen Seite gesehen).
a Flügel des Atlas, b Tuberculum posterius, c Tuberculum anterius, d Foramen intervertebrale, e Foramen transversarium, f Gelenkflächen an Stelle der kaudalen Proc. articulares.



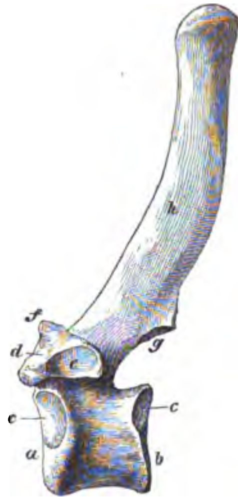
Figur 12. 2. Halswirbel des Hundes (von links gesehen).
a Dens, b Gelenkfläche an Stelle des linken kranialen (vorderen) Gelenkfortsatzes, c Proc. transversus, d, d' Foramen transvers., e Kamm des Epistropheus, f Kaudaler linker Gelenkfortsatz mit Gelenkfläche.

Der verhältnismässig lange, fast bis zum Hinterhauptsloch reichende Zahnfortsatz des **zweiten Halswirbels** (Fig. 12 a) gleicht dem des Schweines, die seitlich von ihm gelegenen Gelenkflächen (Fig. 12 b) sind etwas gewölbt und erstrecken sich weit nach rückwärts. Der Kamm (Fig. 12 e) überragt erheblich mit einem Fortsatz den kranialen Rand des Bogens und bildet einen scharfen Grat. An Stelle des Foramen intervertebrale ist eine vordere (kraniale) Incisura vertebralis vorhanden.

Die übrigen **Halswirbel** haben flache Gelenkgruben und seichte Gelenkköpfe, ein Kamm an der ventralen Fläche des Körpers ist nur bis zum vierten Halswirbel deutlich vorhanden. An den vier letzten Halswirbeln findet sich ein Dornfortsatz, welcher sich im Allgemeinen ähnlich wie beim Rinde verhält und am dritten Halswirbel durch einen niedrigen Kamm angedeutet wird. Die Querfortsätze vom dritten bis fünften Halswirbel sind ventro-lateral gerichtet und laufen je in einen kopf- und einen beckenwärts gerichteten Fortsatz aus. Am sechsten Halswirbel befindet sich jederseits ein einfacher Querfortsatz und ausserdem ein zweiter, ventrolateral gerichteter Fortsatz in Form einer viereckigen, breiten Knochenplatte.

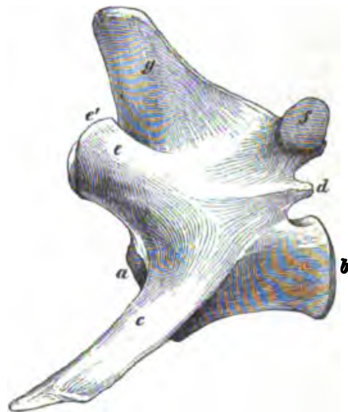
Es sind dreizehn **Brustwirbel** vorhanden. Die Körper sind an der ventralen

Fläche abgerundet. Am kaudalen Ende des Körpers der drei letzten Brustwirbel fehlen die seitlichen Gelenkflächen zur Verbindung mit den Rippenköpfchen und die kranialen sind nur schwach angedeutet, sodass die Fovea costalis im Wesentlichen von der Zwischenwirbelscheibe gebildet wird. Die im Verhältnis zu ihrer Breite dicken, mehr abgerundeten Dornfortsätze (Fig 13 h) sind an den ersten sechs Brustwirbeln fast gleich hoch, bis zum zehnten Brustwirbel nimmt die Höhe ab; die ersten 8—10 sind ausserdem stark nach hinten (schwanzwärts) gerichtet; die niedrigen, platten, seitlich zusammengedrückten, gleichhohen Dornfortsätze der drei letzten Brustwirbel stehen fast senkrecht, der elfte Brustwirbel ist der diaphragmatische; die letzten drei Brustwirbel besitzen deutliche Zitzen-, die letzten sechs ausserdem Hilfsfortsätze ähnlich denen der Lendenwirbel.



Figur 13. 4. Rückenwirbel des Hundes (von links gesehen). a Gelenkkopf und b Gelenkgrube des Wirbelkörpers, c c Rippenpfannen (*Foveae costales*), d Proc. transversus, e Querfortsatzpfanne, f Rudimentärer Proc. accessorius, g Gelenkfläche an Stelle des kaudalen (hinteren) Proc. articularis, h Proc. spinosus.

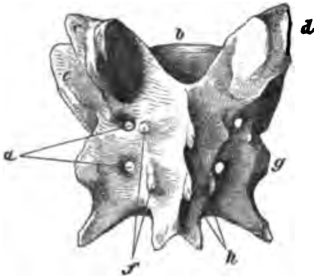
Die Fleischfresser haben sieben, selten sechs **Lendenwirbel.** Die Dornfortsätze (Fig. 14 g) übertreffen die der letzten Brustwirbel an Höhe und verschmälern sich nach der Spitze, und zwar bei der Katze alle, beim Hunde besonders die der ersten und letzten Lendenwirbel. Die Höhe derselben nimmt vom ersten bis fünften Lendenwirbel etwas zu, dann wieder etwas ab. Die Dornfortsätze der ersten vier Lendenwirbel sind mehr als die der 3 letzten vorwärts geneigt. Die Länge der Querfortsätze (Fig. 14 c) nimmt vom ersten, der kurz ist, bis zum letzten oder vorletzten zu; die Querfortsätze sind lateral, gleichzeitig aber stark nach vor- und abwärts (kranioventral) gerichtet, bei der Katze noch mehr als beim Hunde. Die Gelenkflächen an den Querfortsätzen fehlen. Die Gelenkfortsätze (Fig. 14 e u. f), von denen die kranialen sehr stark sind und undeutlich abgesetzte Zitzenfortsätze (Fig. 14 e′) tragen, haben fast ebene Gelenkflächen. Vom kaudalen Rande des Bogens der vier ersten Lendenwirbel entspringt auf jeder Seite ein kleiner, kegelförmiger, beckenwärts gerichteter Hilfsfortsatz, *Proc. accessorius* (Fig. 14 d), der an den letzten Lendenwirbeln durch rauhe, kleine Beulen ersetzt wird. Diese Fortsätze verleihen der Lendenwirbelsäule eine grössere Festigkeit, weil die kranialen Gelenkfortsätze eines Wirbels jederseits zwischen dem kaudalen Gelenkfortsatz und dem Proc. accessorius des vorhergehenden eingeschlossen sind.



Figur 14. 4. Lendenwirbel des Hundes (von links gesehen). a Gelenkkopf und b Gelenkgrube des Wirbelkörpers, c Proc. transversus, d Proc. accessorius, e Kranialer (vorderer) Proc. articularis, e′ Rudimentärer Zitzenfortsatz, f Kaudaler Proc. articularis, g Proc. spinosus.

Das **Kreuzbein** (Fig. 15) besteht aus drei, frühzeitig mit einander verschmelzenden Wirbeln. Die ventrale Fläche ist breit und stark ausgehöhlt; der 1. Dornfortsatz ist der höchste und bleibt in der Regel getrennt; der 2. und 3. verschmelzen beim Hunde miteinander (Fig. 15 h); das Vorgebirge springt stärker als bei den anderen Hausthieren vor. Die kurzen Flügel (Fig. 15 e) sind wie beim Schweine fast sa-

gittal gestellt. Medial von den dorsalen Kreuzbeinlöchern finden sich kleine Hervorragungen als Rudimente der Gelenkfortsätze (Fig. 15 f), welche am letzten Kreuzwirbel mit Gelenkflächen versehen sind. Die kranialen Proc. articulares des 1. Kreuzwirbels (Fig. 15 c u. d) sind fast so hoch, wie der 1. Dornfortsatz und nur ganz wenig ausgehöhlt. Bei der Katze bleiben die Dornfortsätze getrennt, die Flügel haben lateral einen spitzen, vorwärts gerichteten Fortsatz.



Figur 15. Kreuzbein des Hundes (von oben und etwas von links gesehen). a Foramina sacralia posteriora, b Gelenkkopf, c u. d Kraniale (vordere) Proc. articulares des 1. Kreuzwirbels, e Kreuzbeinflügel, f Rudimentäre Proc. articulares, g Verschmolzene Proc. transversi, h Proc. spinosi.

Der Hund hat zwanzig bis zweiundzwanzig **Schwanzwirbel,** welche vom 5. bis 10. an Länge zu- und dann wieder abnehmen, die Bogen sind an den ersten fünf geschlossen. Die spitzenwärts gerichteten Querfortsätze sind an Grösse abnehmend bis zum achten oder neunten Schwanzwirbel vorhanden. Die ersten drei oder vier Schwanzwirbel haben mit Gelenkflächen versehene kraniale und kaudale, der vierte und der fünfte nur kraniale Gelenkfortsätze, welche bis ungefähr zum neunzehnten Schwanzwirbel durch kleine Höcker ersetzt werden. Aehnliche Höckerchen finden sich auch an der ventralen Fläche des Körpers vom 4. (5.) bis 16. Wirbel nahe dessen kranialem Ende (Haemalfortsätze); an einzelnen der ersteren Wirbel schliessen sie sich sogar zu Haemalbögen.

Die Katze hat zwanzig bis dreiundzwanzig Schwanzwirbel. Der erste besitzt einen kleinen Dornfortsatz, die folgenden haben einen niedrigen Kamm. Die stark rückwärts gerichteten Querfortsätze sind bis zum sechsten Schwanzwirbel vorhanden. an den nächstfolgenden werden sie durch schwache Leisten ersetzt; im Uebrigen verhalten sich die Schwanzwirbel ähnlich denen des Hundes.

Der Hund und die Katze haben neun wahre und vier falsche **Rippen,** welche wegen der stärkeren Wölbung beider Flächen und wegen der Stumpfheit beider Ränder rundlich erscheinen. Das sternale Ende besitzt keine Gelenkfläche. Die Länge der Rippen nimmt bis zur sechsten zu; die sechste bis neunte sind fast gleich lang, die letzten vier werden wieder kürzer, die fünf ersten gegen das sternale Ende breiter und flacher. Die Wölbung der Rippen ist stärker als bei den übrigen Hausthieren und macht sich auch an der ersten Rippe bemerkbar. Bei der Katze ist der Höcker an den letzten zwei bis drei Rippen nur schwach angedeutet und mit keiner Gelenkfläche versehen.

Die **Rippenknorpel** sind fast cylindrisch, die der letzten wahren und ersten falschen Rippen nicht so eng an einander gedrängt, wie bei den übrigen Hausthieren.

Das **Brustbein** besteht aus acht seitlich etwas zusammengedrückten Stücken, welche durch dicke Knorpelscheiben verbunden werden und erst im späteren Alter miteinander verschmelzen. Das erste Stück spitzt sich an seinem freien Ende zu und geht in einen kleinen, knorpeligen Fortsatz, welcher dem **Habichtsknorpel** entspricht, über; das kaudale Ende hat einen stumpfen kegelförmigen Fortsatz, an welchen sich der schmale **Schaufelknorpel** befestigt. An dem kranialen Ende der acht Stücke und an dem Körper des letzten befinden sich jederseits die neun Gelenkflächen zur Verbindung mit den wahren Rippen.

Bänder des Rumpfskeletts.

a) Gemeinschaftliche Bänder der Wirbelsäule.

1. Das **Nackenband,** *Lig. nuchae* (Fig. 16 N. B), hat eine gelbe Farbe und besteht, mit Ausnahme seines Endabschnittes, ganz aus elastischem Gewebe; es ist

hauptsächlich bestimmt, durch seine Elasticität die Wirkung der Streckmuskeln des Kopfes und Halses zu unterstützen. Es gewährt vielen Muskeln Anheftung und zerfällt in den Nackenbandstrang und die Nackenbandplatte.

a) Der Nackenbandstrang (Fig. 16 N.B+) entspringt am Stachel und in der ventral von demselben befindlichen Grube des Hinterhauptsbeines, geht über die beiden ersten Halswirbel, ohne sich an dieselben anzuheften, hinweg und verbindet sich über (dorsal von) dem dritten Halswirbel mit der Nackenbandplatte. Vom dritten Brustwirbel an befestigt er sich als Lig. supraspinale an die freien Enden der Dornfortsätze der folgenden Brust- und sämmtlicher Lendenwirbel, wobei er vom fünften Brustwirbel an als Brust-Lendenportion des Nackenbandes immer schmäler, dünner und reicher an fibrösen Fasern wird und mit den Zwischendornbändern zusammenfliesst. Bis zur Höhe des vierten oder fünften Halswirbels besteht der Strang aus zwei deutlich gesonderten, jedoch durch straffes Bindegewebe vereinigten Strängen. Von da an sind dieselben mit einander verschmolzen zu einem einheitlichen Strange, der nur noch durch eine allmählich seichter werdende Längsfurche auf der dorsalen Fläche die ursprüngliche Zweitheilung erkennen lässt, der sich aber an beiden Seitenrändern ganz bedeutend verbreitert, Nackenbandkappe. Die Verbreiterung beginnt allmählich über dem 4.—5. Halswirbel, erreicht über dem zweiten bis fünften Brustwirbel die grösste Breite, sodass sie fast bis zu dem dorsalen Rand des Schulterblattknorpels reicht, und nimmt dann bis zum 13. Brustwirbel allmählich wieder ab.

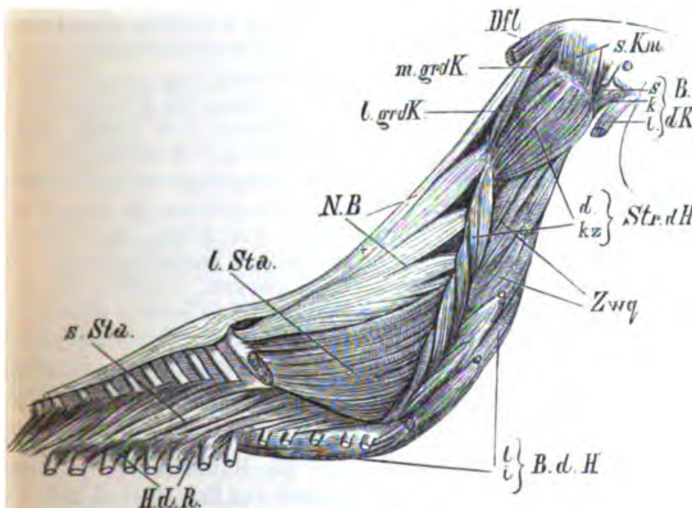


Fig. 16. Nackenband des Pferdes (von der rechten Seite gesehen).

N.B Nackenband.

+ Nackenbandstrang.

b) Die Nackenbandplatte (Fig. 16 N.B) besteht aus zwei in der Medianebene zusammenstossenden, durch Bindegewebe locker vereinigten Platten, welche mit starken Zacken an den rudimentären Dornfortsätzen des 2.—5. Halswirbels, mit sehr vereinzelten Fasern, welche häufig ganz fehlen, ausserdem an dem Dornfortsatz des sechsten und siebenten Hals- und des ersten Brustwirbels entspringen und am strangförmigen Theil des Nackenbandes enden. Jede Platte befestigt sich ausserdem an die entsprechende Seitenfläche der dorsalen Hälfte des

Dornfortsatzes vom zweiten und dritten Brustwirbel; zwischen dieser Anheftung und der Kappe des Nackenbandstranges bleibt eine rundliche Lücke, welche durch Fett und Bindegewebe ausgefüllt wird; in dem Raum zwischen den freien Enden der Dornfortsätze des dritten oder vierten Brustwirbels und der Nackenbandkappe ist öfters ein grösserer Schleimbeutel vorhanden. Auf dem Nackenbandstrange, zwischen ihm und der Haut, findet sich, eingelagert in straffes Bindegewebe, bei gutgenährten Pferden eine grössere Menge Fett, das sogenannte **Kammfett.**

c) Das ventrale (äussere) lange Band, *Lig. longitudinale ventrale* (*anterius N.*), liegt der ventralen Fläche der Wirbelkörper und der Zwischenwirbelscheiben an und ist innig mit diesen verbunden; ein deutlich abgesetztes Band bildet es jedoch nur an den letzten acht oder neun Brust- und an den Lendenwirbeln. Es fängt am neunten oder zehnten Brustwirbel spitz an, wird bis zum fünften Lendenwirbel allmählich breiter und verliert sich in dem Periost des Kreuzbeins.

d) Das dorsale (innere) lange Band, *Lig. longitudinale dorsale* (*posterius N.*), liegt im Wirbelkanal und befestigt sich an den rauhen Stellen an der inneren Fläche der Wirbelkörper (s. S. 35) und noch inniger an den Faserknorpeln zwischen den Wirbeln. Es fängt am Zahn des zweiten Halswirbels an und endet im Wirbelkanal des Kreuzbeins. An den Zwischenwirbelscheiben ist es breiter als in der Mitte jedes Wirbelkörpers.

Das ventrale und dorsale lange Band steigern die Widerstandsfähigkeit der Wirbelsäule und beschränken das Auseinanderweichen der Wirbelkörper.

Bei den Wiederkäuern geht der Nackenbandstrang, welcher sich leicht in zwei Stränge zerlegen lässt, über den beiden letzten Halswirbeln in zwei breite, rückwärts schmäler werdende Platten über (Nackenbandkappe). Dieselben befestigen sich an die Spitzen der Dornfortsätze des dritten Brust- bis dritten Lendenwirbels, bedecken scheidenartig den medialen Theil des rechten und linken langen Stachel-, bezw. langen Rückenmuskels und verbinden sich in der Mittellinie mit der Brust-Lendenportion des Nackenbandes. Letztere entspringt als ein schmaler Strang von dem Dornfortsatz des letzten Halswirbels, geht kopfwärts in den platten Theil über, heftet sich an die Spitzen der Dornfortsätze der Brust- und Lendenwirbel an und steht mit den Zwischendornbändern in innigem Zusammenhang. Die Nackenbandplatte entspringt nicht mit gesonderten Zacken, sondern als eine zusammenhängende Masse von den Bögen und Dornfortsätzen der letzten sechs Halswirbel und bildet eine dreieckige Doppelplatte, deren vorderer (kranialer) Theil mit den beiden Nackenbandkappen verschmilzt, während der hintere (kaudale) Theil an die Dornfortsätze der ersten Brustwirbel tritt und in die Brust-Lendenportion übergeht.

Bei dem Hunde findet sich nur der Nackenbandstrang, welcher als ein schmaler Strang am zweiten Halswirbel entspringt, von den Halsstreckern ganz umfasst wird und sich an die freien Enden der Dornfortsätze der Brustwirbel anheftet. Bei dem Schweine und der Katze fehlt auch dieser Strang, das Nackenband reducirt sich auf schwache Fasern, welche sich an die Dornfortsätze der Brustwirbel befestigen. Bei den Schweinen wird ausserdem die Platte durch dünne elastische Platten angedeutet, welche sich zwischen den Dornfortsätzen der Halswirbel ausspannen.

b) Besondere Bänder der Wirbelsäule.

Verbindungen der einzelnen Wirbel. (Ueber die Beweglichkeit der einzelnen Wirbel s. S. 27, 33, 38, 40, 42.) Die einander zugewendeten Enden der

benachbarten Wirbelkörper sind mit hyalinem Knorpel überzogen, welcher unmittelbar in eine Schicht **Faserknorpel** übergeht. Letzterer füllt den Raum zwischen den genannten Enden aus, stellt die Wirbelfugen, *Symphyses vertebrarum*, her und verbindet sich fest mit den beiden langen Bändern der Wirbelsäule. Die Knorpelscheiben, *Fibrocartilagines intervertebrales*, haben an den Schwanz- und Halswirbeln die bedeutendste, an den mittleren Brustwirbeln die geringste Stärke; sie bestehen an der Peripherie aus festeren, kreisförmig verlaufenden Fasern (**Faserring**, *Annulus fibrosus*) und enthalten central einen weichen, weissen oder schwach geblichen Kern, den **Gallertkern**, *Nucleus pulposus*. Ausserdem finden sich zur Verbindung je zweier benachbarter Wirbel noch folgende Bänder:

1. Die Zwischenbogenbänder, *Ligg. flava* s. *interarcualia*, schliessen die Zwischenbogenlöcher und bestehen zum grösseren Theil aus elatischem Gewebe.

2. Die Zwischendornbänder, *Ligg. interspinalia*, bestehen aus median verbundenen, grobfaserigen Bandplatten, welche den Raum zwischen den einzelnen Dornfortsätzen der Brust- und Lendenwirbel ausfüllen und mit den Zwischenbogenbändern und dem Nackenbande verschmelzen. Am ersten und zweiten Brustwirbel bestehen sie fast nur aus elastischem Gewebe, weiterhin mischt sich ihnen aber viel fibröses Gewebe bei. Vom zweiten bis letzten Halswirbel werden sie durch niedrige, fast rein elastische Platten ersetzt, welche zwischen den die Dornfortsätze vertretenden rauhen Kämmen verlaufen (Fig. 17 5, 5', 5'').

Die Zwischendornbänder des Rindes bestehen auch an den Brust- und Lendenwirbeln zum grossen Theil aus elastischem Gewebe. Bei den Fleischfressern finden sich statt der Zwischendornbänder Muskeln zwischen den Dornfortsätzen der Brust- und Lendenwirbel.

3. Die Gelenkfortsätze werden durch Gelenkkapseln, *Capsulae articulares* (Fig. 17 6), verbunden, welche an den Halswirbeln schlaff und locker, an den übrigen Wirbeln aber straff sind, sodass an diesen straffe Gelenke entstehen, welche nur schwache Verschiebungen gestatten, während an den Halswirbeln die Bewegung eine ausgiebigere ist.

4. Zwischen den Querfortsätzen der Lendenwirbel liegen an den Zwischenquermuskeln Bandfasern, die Zwischenquerbänder, *Ligg. intertransversaria*.

5. Die nur bei den Einhufern vorkommenden Gelenke zwischen den Querfortsätzen des letzten und vorletzten Lendenwirbels und den Kreuzbeinflügeln werden durch sehr enge und an der ventralen Seite durch kurze Bandfasern verstärkte Gelenkkapseln verbunden und stellen straffe Gelenke dar, welche seitliche Bewegungen der betreffenden Wirbel auf ein Minimum einschränken und so der Lende des Pferdes eine grösse Widerstandsfähigkeit verleihen.

Eine besondere Besprechung erfordern die Bänder und Gelenke zwischen dem Kopf und dem 1. Halswirbel und zwischen diesem und dem 2. Halswirbel.

Die **Verbindung des Hinterhauptsbeins und ersten Halswirbels** erfolgt durch das **Kopfgelenk**, *Articulatio atlantooccipitalis*.

Das Kopfgelenk bildet ein unvollkommenes Wechselgelenk, in welchem hauptsächlich Beugung und Streckung, jedoch auch Seitwärtsbewegungen und sehr beschränkte Drehungen des Kopfes ausgeführt werden können.

1. Die beiden Gelenkkapseln (eine rechte und eine linke), *Capsulae articu-*

lares capitis, bilden zwei geräumige, ventral zusammenstossende, dorsal etwas von einander entfernte Säcke, welche sich am Rande der einander zugewendeten Gelenkflächen des ersten Halswirbels und Hinterhauptbeins anheften und bei älteren Pferden nicht selten in Verbindung stehen.

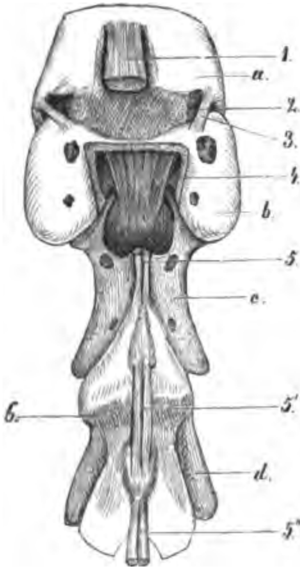


Fig. 17. Bänder des Kopfgelenkes des Pferdes.
a Hinterhauptsbein, b erster, c zweiter, d dritter Halswirbel, 1 Nackenband (abgeschnitten), 2 Dorsales Verstärkungsband, 3 Rechtes Seitenband des Kopfgelenkes, 4 Lig. dentis internum, 5, 5', 5'' Ligg. interspinalia, 6 Capsulae articulares der Gelenkfortsätze.

2. Das dorsale Verstärkungsband, *Membrana atlantooccipitalis dorsalis* (*posterior N.*) (Fig. 17 2), besteht aus starken, sich durchkreuzenden, zum Theil elastischen Fasern, entspricht einem Zwischenbogenbande und verläuft, mit den Gelenkkapseln innig verschmelzend, zwischen dem dorsalen Rande des Hinterhauptloches und dem Arcus posterior des Atlas.

3. Das ventrale Verstärkungsband, *Membrana atlantooccipitalis ventralis* (*anterior N.*), ist schmäler und dünner als das vorige, geht von dem ventralen Ausschnitt zwischen den beiden Knopffortsätzen des Hinterhauptsbeins zu dem Arcus anterior des Atlas und verschmilzt mit den Gelenkkapseln.

4. Die beiden Seitenbänder, *Ligg. lateralia atlantis* (Fig. 17 3), sind kurz, weissglänzend und theilweise fest mit den Gelenkkapseln verbunden. Jedes Seitenband verläuft, bedeckt vom M. obliquus capitis cranialis (superior N.), von der lateralen Fläche des Drosselfortsatzes des Hinterhauptbeins, allmählich schmäler werdend zum Kopfrand des Atlasflügels, wo es nahe dem dorsalen Bogen endet.

Bei den Schweinen und Fleischfressern stehen die beiden Gelenkkapseln nicht nur unter sich, sondern in der Regel auch mit der Kapsel des ersten und zweiten Halswirbels in Verbindung. Die Seitenbänder befestigen sich nicht an die Drosselfortsätze, sondern an die Schuppe des Hinterhauptsbeins.

Gelenk zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel, Drehgelenk, *Articulatio atlantoepistrophica.*

Die Verbindung zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel stellt ein Drehgelenk dar; die Bewegung erfolgt in der Art, dass sich der erste Halswirbel zusammen mit dem Kopfe um eine Axe dreht, welche in der Längenrichtung durch die Mitte des bei den Bewegungen feststehenden Zahnfortsatzes verläuft. Das Zwischendornband giebt wegen seiner Elasticität kein Hinderniss für die Drehung des ersten Halswirbels ab.

a) Die Gelenkkapsel, *Capsula articularis*, befestigt sich an die Ränder der einander zugewendeten Gelenkflächen des ersten und zweiten Halswirbels und bildet einen einfachen, namentlich an den Seitentheilen des Gelenkes weiten und schlaffen Sack.

b) Das Zwischenbogenband ist mit der Gelenkkapsel innig verbunden und geht vom dorsalen Bogen des ersten zum Bogen des zweiten Halswirbels.

c) Das Zwischendornband verschmilzt mit dem vorigen und besteht aus

zwei seitlichen, durch Bindegewebe vereinigten, gelben, elastischen Strängen, welche vom Tuberculum dorsale (posterius N.) des Atlas zum Kamm des Epistropheus verlaufen.

d) Das **äussere Band des Zahnfortsatzes**, *Lig. dentis externum*, entspringt mit der Sehne des Halsbeugers vom Tuberculum ventrale (anterius N.) des Atlas und endet mit zwei Schenkeln am ventralen Längskamm des zweiten Halswirbels.

e) Das **innere Band des Zahnfortsatzes**, *Lig. dentis internum* (Fig. 17 $_4$), liegt im Wirbelkanal, ist kurz, sehr stark, und befestigt sich einerseits an die dorsale Fläche des Zahns, andererseits, indem es sich fächerförmig verbreitert, an die Innenfläche des ventralen Bogens des Atlas.

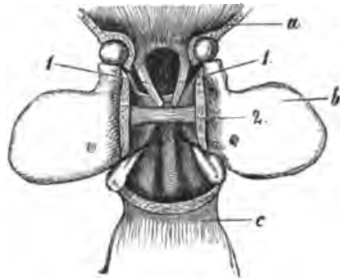


Fig. 19. Bänder des Zahnfortsatzes beim Hunde (von der dorsalen Seite gesehen; der dorsale Bogen des Atlas ist ganz und der Bogen des zweiten Halswirbels theilweise entfernt).
a Hinterhauptsbein, b Erster Halswirbel, c Zweiter Halswirbel, 1 Seitenbänder des Zahnfortsatzes, 2 Querband des Zahnfortsatzes.

Bei dem Schwein und den Fleischfressern fehlt das äussere Band des Zahnfortsatzes. An Stelle des inneren sind zwei Seitenbänder, *Ligg. alaria*, des Zahnfortsatzes (Fig. 19 $_1$) vorhanden. Dieselben entspringen an den Seiten des Zahnfortsatzes bis zur Spitze des letzteren, gehen divergirend kopfwärts und etwas nach aussen und enden beim Schwein am ventralen Rand des grossen Hinterhauptsloches, bei den Fleischfressern an der medialen Fläche beider Knopffortsätze des Hinterhauptsbeines.

Der Zahnfortsatz wird in der Lage erhalten durch das **Querband des Zahnfortsatzes**, *Lig. transvers. dentis* (Fig. 19 $_2$). Dasselbe geht im Wirbelkanal des ersten Halswirbels von einer Seitenfläche des Kanals zur anderen über den Zahnfortsatz hinweg; zwischen dem letzteren und dem Bande findet sich ein kleiner Schleimbeutel.

c) Bänder der Rippen und des Brustbeins.

Die **Verbindung der Rippen mit den Brustwirbeln**, *Articulationes costovertebrales*, erfolgt durch die Rippenköpfchen- und die Rippenhöckerchen-Gelenke, *Articulationes capitulorum* und *costotransversariae*.

Die Rippenhöckerchen-Gelenke, *Articul. costotransversariae*, besitzen alle Eigenschaften der straffen Gelenke; zu diesen sind auch die Gelenke zwischen den Wirbelkörpern und den Rippenköpfchen, *Articulationes capitulorum*, obgleich sie in der Anordnung eine gewisse Aehnlichkeit mit den Kugelgelenken haben, zu rechnen. Die Bewegung kann in beiden Gelenken nur gleichzeitig erfolgen und geschieht um eine Axe, welche man sich von der Mitte des Rippenköpfchens bis zur Mitte des Rippenhöckers gelegt denkt; sie ist um so beträchtlicher, je näher die beiden Gelenkflächen des dorsalen Endes der Rippe bei einander liegen.

1. **Gelenkkapsel des Rippenköpfchens**, *Capsula articularis capituli costae;* sie befestigt sich einerseits an den Rand der seitlichen Gelenkgruben am Körper zweier benachbarter Wirbel, andererseits an den Rand der beiden Gelenkflächen des Rippenköpfchens und besteht daher aus zwei Abtheilungen.

2. **Gelenkkapsel des Rippenhöckers**, *Capsula articularis tuberculi costae* (Fig. 20 $_5$); sie geht von der Gelenkfläche am Querfortsatz jedes Brustwirbels zur Gelenkfläche am Höcker der gleichzähligen Rippe. An den zwei oder drei letzten Rippen verschmilzt sie mit der vorigen.

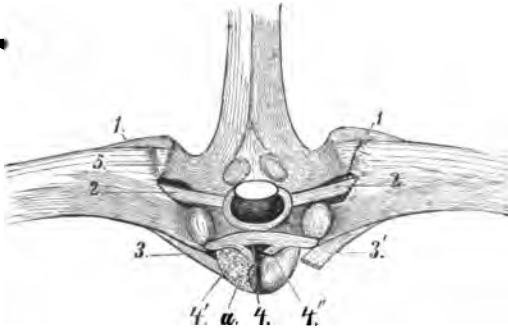


Fig. 20. Bänder der Rippen-Wirbelgelenke des Pferdes (von vorn gesehen).
a Körper des Rückenwirbels, 1, 1 Band des Rippenhöckers, 2, 2 Band des Rippenhalses, 3, 3' Inneres Band des Rippenköpfchens, 4 Gemeinschaftliches Band der Rippenköpfchen, 4', 4'' Kurzer Schenkel desselben, 5 Kapselband des Rippenhöckers.

3. Das Band des Rippenhöckers, *Lig. costotransversarium dorsale* (*posterius N.*) (Fig. 20 1), entspringt ziemlich breit an der dorsalen Fläche des Querfortsatzes jedes Brustwirbels, geht über die Gelenkkapsel des Rippenhöckers hinweg, wird schmäler und endet an dem Höcker der gleichzähligen Rippe. Von der vierzehnten Rippe an wird das Band kürzer, jedoch breiter.

4. Das Band des Rippenhalses, *Lig. colli costae* (Fig. 20 2), ist schmäler als das vorige, entspringt am Bogen eines jeden Brustwirbels über der kaudalen seitlichen Gelenkfläche des Körpers und geht über die Gelenkkapsel des Rippenköpfchens zur Aussenfläche des Halses der auf den betreffenden Wirbel folgenden Rippe. An den letzten sechs oder acht Rippen entspringt das Band mit einem Schenkel oder ganz von dem Bogen des gleichzähligen Wirbels. An den beiden letzten Rippen ist es breit, kurz und verschmilzt mit dem Band des Rippenhöckers.

5. Das innere Band des Rippenköpfchens, *Lig. capituli costae radiatum* (Fig. 20 3), entspringt am ventralen Rande der das Rippenköpfchen aufnehmenden Gelenkpfanne und an der Zwischenwirbelscheibe, geht über die Gelenkkapsel des Rippenköpfchens hinweg und endet an der Innenfläche und am vorderen (kranialen) Rand des letzteren.

6. Das gemeinschaftliche Band der Rippenköpfchen, *Lig. conjugale costarum* (Fig. 20 4), ist ein starkes, plattes Band, welches zwischen den beiden Gelenkflächen des Rippenköpfchens entspringt, in den Wirbelkanal tritt und sich in zwei Schenkel theilt. Der kürzere Schenkel (Fig. 20 4', 4'') befestigt sich am Wirbelkörper, der lange Schenkel läuft in einer besonderen Rinne, von dem dorsalen langen Band der Wirbelsäule bedeckt, quer durch den Wirbelkanal und fliesst mit dem der anderen Seite zusammen.

Verbindung der Rippen mit ihren Knorpeln. Das sternale Ende der Rippen verbindet sich mit den Rippenknorpeln durch ineinander greifende Vertiefungen und Erhöhungen der Knorpel- und Knochensubstanz, Rippenfugen, *Synchondroses costocartilagineae.*

Bei den Wiederkäuern bilden die zweite bis elfte Rippe jeder Seite mit den entsprechenden Knorpeln straffe Gelenke, *Art. costocartilagineae*, wobei die flache Erhöhung an dem kostalen Ende der Knorpel von der seichten Vertiefung der Rippe aufgenommen wird; die Verbindung erfolgt durch eine enge Gelenkkapsel, *Capsula articularis*, welches aussen durch Bandfasern verstärkt wird. Die Gelenkflächen werden an den letzten Rippen immer kleiner, sind namentlich an der zehnten und elften Rippe von geringem Umfang und bei älteren Thieren in der Regel nicht mehr nachzuweisen. Zwischen den Rippen und Rippenknorpeln der

zweiten bis fünften, mitunter sechsten Rippe des Schweins finden sich ganz ähnliche Gelenke.

Verbindung der Rippen mit dem Brustbein, *Articulationes sternocostales.* Die Gelenkköpfchen der Knorpel der wahren Rippen verbinden sich mit den Gelenkvertiefungen an den Seitenflächen des Brustbeins zu straffen, federnden, einachsigen Wechselgelenken durch folgende Bänder:

1. Die Gelenkkapsel, *Capsula articularis*, ist kurz, straff und heftet sich an die Ränder der einander zugewendeten Gelenkflächen an. Die erste Rippe der rechten und linken Seite, deren Knorpel innig verbunden sind, besitzen eine gemeinschaftliche Gelenkgrube im Habichtsknorpel und eine gemeinschaftliche Kapsel. Innerhalb des Gelenkes verlaufen kurze, oft undeutliche Bandfasern, Zwischengelenksband, *Lig. sternocostale interarticulare*, vom Gelenkkopf der Rippenknorpel zu den Gelenkpfannen des Brustbeins.

2. Das strahlige Band, *Lig. sternocostale radiatum* (Fig. 21 4), besteht jederseits aus sieben kurzen, ziemlich starken, dreieckigen, weissglänzenden Portionen, welche von der inneren Brustbeinfläche, wo sie mit dem inneren Band des Brustbeins verschmelzen, zur inneren Fläche des Knorpels der zweiten bis achten Rippe verlaufen.

Bei den Wiederkäuern und Fleischfressern hat die erste Rippe jeder Seite ein besonderes Kapselband. Zwischen der beiderseitigen ersten Rippe der Wiederkäuer verlaufen kurze, sich kreuzende Bandfasern, welche sich an der Grenze zwischen Rippe und Rippenknorpel anheften.

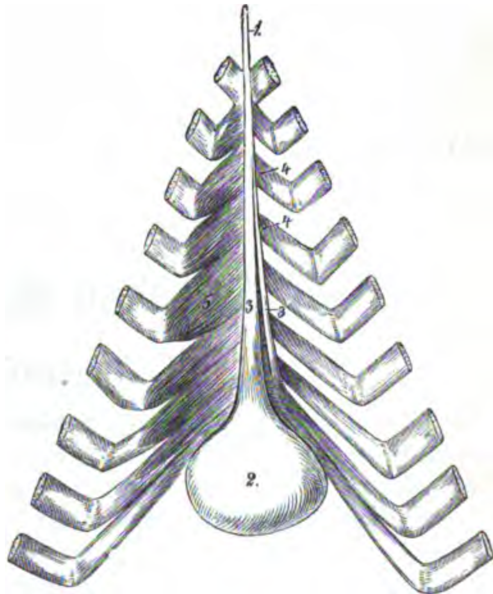


Fig. 21. Bänder des Brustbeins des Pferdes (von der dorsalen [inneren] Seite gesehen; die rechte Hälfte des Brustbeinmuskels ist entfernt).
1 Habichtsknorpel, 2 Schaufelknorpel, 3 Mittlerer, 3' rechter Schenkel des inneren Brustbeinbandes, 4 Strahliges Band.

Verbindung der Rippen untereinander. Abgesehen von den Muskeln, welche die Zwischenrippenräume ausfüllen, wird die Verbindung der Rippen und Rippenknorpel untereinander durch die aus elastischen Fasern bestehende, direkt unter dem Brustfell gelegene Fascia endothoracica (s. Brusthöhle) vermittelt. Zwischen den Knorpeln der falschen Rippen erlangen die elastischen Fasern eine grössere Stärke, und zwischen den Gelenken der wahren Rippen und ihrer Knorpel stellen sie bei den Wiederkäuern deutlich abgesetzte Bandplatten dar, Zwischenrippenbänder, *Lig. intercostalia.* Die Knorpel der letzten wahren und der beiden ersten falschen Rippen jeder Seite werden durch sehr kurze Bandfasern fest untereinander und mit dem Schaufelknorpel verbunden. Die freien Enden der falschen Rippenknorpel werden durch kurze elastische Fasern zusammengehalten.

Bänder des Brustbeins. Die einzelnen Brustbeinstücke werden durch Knorpelscheiben, welche die Brustbeinsymphysen, *Synchondroses intersternales*, bilden und im vorgerückten Alter verknöchern, und durch das innere Brustbeinband, *Lig. sterni proprium internum* (Fig. 21 s, s'), verbunden. Das letztere beginnt schmal unmittelbar hinter dem Gelenk des ersten Rippenpaares und ist fest mit der inneren Fläche des Brustbeins verbunden. Zwischen dem zweiten Rippenpaar theilt es sich in drei beckenwärts breiter werdende Schenkel, von denen sich die beiden seitlichen allmählich an den Knorpeln der siebenten und achten Rippe verlieren, während der mittlere Schenkel bis zum Schaufelknorpel reicht und mit dessen Perichondrium verschmilzt.

Bei den Wiederkäuern und Schweinen theilt sich das innere Brustbeinband nicht in drei Schenkel, sondern bedeckt als eine dünne Bandausbreitung die ganze innere Fläche des Brustbeins. Eine gleiche Bandausbreitung ist an der äusseren Fläche des Brustbeins vorhanden und wird als äusseres Brustbeinband, *Lig. sterni proprium externum*, bezeichnet.

Die beiden Stücke, aus denen das Brustbein bei den Rindern und Schweinen besteht, bilden ein straffes Wechselgelenk, *Articulatio intersternalis*, welches schwache Bewegungen nach rechts und links zulässt. Sie werden verbunden:

a) durch eine kurze, an die Ränder der einander zugekehrten Gelenkflächen sich anheftende Gelenkkapsel, welche mit der Gelenkkapsel am sternalen Ende des zweiten Rippenpaares im Zusammenhang steht; ausserdem bei dem Rind:

b) durch ein kurzes, schmales Faserband, welches von der Gelenkfläche des vorderen zu der des hinteren Stückes verläuft, Zwischengelenkband, *Lig. interarticulare* (Franck).

B. Knochen des Kopfes.

I. Allgemeines.

Die Knochen des Kopfes werden in **Schädelknochen,** *Ossa cranii*, und **Gesichtsknochen,** *Ossa faciei*, eingetheilt[1]). Die Schädelknochen umschliessen die **Schädelhöhle,** *Cranium*, welche das Gehirn mit seinen Häuten enthält, während die Gesichtsknochen die Mund- und Nasenhöhle umgeben. Ein Knochen des Gesichts, der Unterkiefer, verbindet sich durch ein Gelenk, ein zweiter, das Zungenbein, durch Synchondrosis mit einem Schädelknochen; alle übrigen Knochen des Kopfes sind durch Nähte, welche verknöchern, unbeweglich verbunden. Bei der Beschreibung der Knochen des Kopfes ist der Kopf stets horizontal gestellt gedacht.

Die Kopfknochen gehören fast alle zu den platten Knochen; die zwischen den

---

1) Die einzelnen Knochen können nur an den Köpfen jugendlicher Thiere durch das sogenannte Sprengen voneinander getrennt werden. Zu diesem Zweck werden die Höhlen des von allen Weichtheilen incl. der Knochenhaut befreiten Kopfes mit Erbsen oder Bohnen gefüllt und der Kopf nach Verstopfung der Oeffnungen in Wasser gelegt. Die ausdehnende Kraft der aufquellenden Erbsen oder Bohnen löst die Nahtverbindungen der einzelnen Knochen und sprengt den Kopf. Köpfe ungeborener Thiere zerfallen bei der Maceration ohne Anwendung der durch das Quellen der Erbsen vermittelten, ausdehnenden Kraft.

Tafeln der kompakten Substanz befindliche Diploë fehlt an dem Felsenbein fast ganz, ist an vielen Stellen sehr dünn und wird an anderen durch mehr oder weniger umfangreiche Lufthöhlen, *Sinus*, ersetzt.

Zu den primordialen Knochen, welche sich in ähnlicher Weise wie das Achsenskelett aus dem knorpeligen Primordialcranium entwickeln, gehören diejenigen, welche die Basis und die Seitenwände der Schädelhöhle zusammensetzen. Aus den fötalen Kiemenbogen entstehen das Zungenbein und die Gehörknöchelchen, ebenso ein stäbchenförmiger, knorpeliger Fortsatz der letzteren, der Meckel'sche Knorpel, welcher später von dem Unterkiefer verdrängt wird. Die Knochen der Schädeldecke und die Gesichtsknochen sind sekundäre oder Deckknochen.

a) **Das Keilbein,** *Os sphenoidale* (s. Fig. 22K, 28K, 34 u. 37III). Das Keilbein liegt vorwärts (nasal) vom Körper des Hinterhauptsbeines an der Schädelbasis, erstreckt sich z. Th. aber auch noch an die Schädelseitenwände. Es verbindet sich mit dem Hinterhaupts-, Schläfen-, Stirn-, Gaumen-, Flügel-, Sieb- und Pflugscharbein, beim Fleischfresser ausserdem mit dem Scheitelbein.

Das Keilbein wird angelegt in Form zweier hinter einander gelegener Knochen, dem Os sphenoidale anterius (Praesphenoid) und posterius (Basisphenoid), welche durch einen Fugenknorpel mit einander verbunden sind und erst einige Zeit ($^1/_2$—3 Jahre) nach der Geburt mit einander verschmelzen. — An jedem Os sphenoidale können wir unterscheiden den median gelegenen Körper (*Corpus*) und 2 vom Körper seitlich abgehende Flügel. Die zum Körper des Os sphenoidale posterius gehörenden Flügel heissen die Alae temporales (magnae N.), Schläfenflügel, und die zum Körper des Os sphenoidale anterius gehörenden Alae orbitales (parvae N.), Orbitalflügel. Zwischen der Ala temporalis und orbitalis einer jeden Seite entspringt noch ein ab- und vorwärts gerichteter, beim Menschen, Rind und Schwein besonders grosser Flügelfortsatz, *Proc. pterygoideus*, der sich dem Flügel- und Gaumenbein anlegt und beim Pferde und Hunde (nicht auch der Katze) an seinem Ursprunge von dem Flügelkanale, *Canalis alaris*, durchbohrt wird. Beim Menschen bildet der an seinem freien Ende in 2 Aeste gespaltene Flügelfortsatz eine aboral offene, breite Rinne, die Flügelgrube, *Fossa pterygoidea*, beim Schweine bildet er eine ähnliche Rinne, aber zusammen mit dem Flügelbein.

Der Körper des hinteren Keilbeines lässt eine gewölbte Aussenfläche und eine flachgrubig vertiefte, die Grundlage der Fossa cranii media bildende Innenfläche erkennen. Der vordere, weitaus grösste Theil der Vertiefung, die Sattelgrube, dient zur Aufnahme der Hypophyse (*Fossa hypophyseos*); er ist beim Pferde nicht selten sogar etwas erhöht. Mit ihrer Umgebung hat die Sattelgrube beim Menschen die Form eines Sattels, daher Sella turcica, Türkensattel, genannt; sie wird hinten (aboral) durch eine kleine, beim Menschen und den Hausthieren (ausgenommen das Pferd) deutliche Knochenerhöhung, die Sattellehne, *Dorsum sellae*, begrenzt, welche beim Pferde undeutlich ist. Dafür springt beim Pferde die etwas weiter halswärts gelegene Synchondrosis sphenooccipitalis an der Innenfläche in Form einer Querleiste (Fugenleiste, *Crista sphenooccipitalis*) vor. — Die vom Körper des hinteren Keilbeins seitlich abgehenden Temporalflügel, *Alae temporales*, bilden die Grundlage der Unterschläfengrube und sind im Allgemeinen unregelmässig viereckig; beim Menschen sind sie grösser (*Alae magnae*) als die Orbitalflügel, bei den Hausthieren (excl. Fleischfresser) hingegen sind sie kleiner als diese. Ihre Aussenfläche, *Facies temporalis*, zeigt an der Grenze zum Körper eine feine Rinne für den Vidi'schen Nerven, welche sich nasal in den zwischen dem Körper des Praesphenoid, dem Flügel- und Gaumenbein zur Fossa spheno-palatina führenden Vidi'schen Kanal, *Canalis pterygoideus* (Vidii), fortsetzt. Der hintere (kaudale) Rand hilft das Foramen lacerum und beim Hunde ausserdem das Foramen caroticum begrenzen (s. auch Os occipitale). Die Innenfläche, *Facies cerebralis*, zeigt bei dem Wiederkäuer und Schweine eine breite Längs-Nervenrinne, welche nasal zu dem aus der Verschmelzung der Fissura orbitalis sup. mit dem Foramen rotundum entstandenen Loche (s. S. 62) führt; beim Pferde sind 2 Längs-Nervenrinnen vorhanden, von denen die laterale zur Fissura orbitalis sup. (s. S. 62) und die mediale zum Foramen rotundum (s. S. 62) führt; dieselben finden sich auch bei den Fleischfressern, sind bei diesen aber undeutlich. Lateral von der ersteren bildet der Knochen eine flachgrubige Vertiefung zur Aufnahme des Lobus piriformis (Piriformisgrube). Beim Menschen, den Wiederkäuern und den Fleischfressern wird der Schläfenflügel von dem eirunden Loche, *Foramen ovale*, durchbohrt. Zu ihm gesellt sich beim Menschen noch das kleine, aboral vom Foramen ovale gelegene Foramen spinosum, welches bei den Hausthieren durch die Incisura spinosa des Foramen lacerum ersetzt wird. An der Grenze zum Orbitalflügel befindet sich ausserdem beim Menschen, Pferd und den Fleischfressern das runde Loch, *Foramen rotundum* (s. unten).

Der Körper des vorderen Keilbeines schiebt sich mit seiner gewölbten Aussenfläche

zum Theil unter das Pflugscharbein. Seine Innenfläche bildet die Grundlage der Fossa cranii anterior und liegt erheblich höher als die des hinteren Keilbeinkörpers. An ihr bemerkt man an der Grenze zu letzterem eine quergestellte Grube, die Sehnervengrube (*Sulcus chiasmatis*), welche sich nasal jederseits in ein Foramen opticum, Sehnervenloch, fortsetzt. Der vordere Keilbeinkörper selbst enthält die Keilbeinhöhle, *Sinus sphenoidalis*, welche durch ein Septum sinuum sphenoidalium in 2 vollständig getrennte Hälften geschieden ist. Vom Praesphenoid geht jederseits ein Orbitalflügel, *Ala orbitalis*, ab, welcher sich beim Pferd und Schwein in die Incisura sphenoidalis des Stirnbeins, bei den Wiederkäuern und Fleischfressern zwischen Stirn- und Gaumenbein einschiebt und bei den Hausthieren (excl. Fleischfressern) grösser, beim Menschen jedoch erheblich kleiner (*Ala parva*) als der Temporalflügel ist. Der Orbitalflügel hilft mit seiner Aussenfläche (*Facies orbitalis*) die Orbita und mit seiner Innenfläche (*Facies cerebralis*) die Schädelhöhle bilden. Der Orbitalflügel wird nahe seinem Ursprung von mehreren Löchern, bezw. Knochenkanälen durchbohrt, welche von der Schädelhöhle in die Orbita, bezw. in die Fossa pterygopalatina führen. Diese Löcher liegen fast über einander, und zwar am weitesten dorsal das Foramen ethmoidale, Siebbeinloch; dasselbe wird beim Pferde je zur Hälfte vom Keil- und vom Stirnbein gebildet, während es beim Rind, Schwein und den Fleischfressern vollständig im Stirnbein liegt. Ventral und ein wenig aboral vom Foramen ethmoidale liegt das Foramen opticum, Sehnervenloch, ventral und ein wenig aboral von diesem die Fissura orbitalis sup., Augenhöhlenspalte, und ventral von dieser das Foramen rotundum, das runde Loch, welches beim Pferde und den Fleischfressern jedoch von der Schädelhöhle zunächst in den Flügelkanal (s. S. 61) führt und bereits dem Schläfenflügel angehört (s. S. 61). Bei den Wiederkäuern und dem Schweine verschmilzt das Foramen rotundum mit der Fissura orbitalis sup. zu einem einzigen grossen Loche. — Zu diesen Löchern gesellt sich beim Rinde, den Fleischfressern und dem Menschen noch das im Temporalflügel gelegene Foramen ovale, das eirunde Loch (s. S. 61). — Dicht aboral von den ersterwähnten Oeffnungen befindet sich bei den Pflanzenfressern eine deutliche Knochengräte, bezw. ein schwaches Knochenplättchen, die Flügelgräte, *Crista pterygoidea*.

b) **Das Hinterhauptsbein,** *Os occipitale* (s. Fig. 22 H, 23 H, 24 H, 28 H, 30 H, 34 I, 35 H, 37 I, 38 I u. 39 I). Das Hinterhauptsbein bildet die Nackenwand des Schädels, beim Rinde jedoch nur die ventrale Hälfte derselben; es erstreckt sich bei allen Thieren ausserdem noch auf die Schädelbasis und mit Ausnahme des Rindes zu einem kleinen Theile auch noch auf die Schädeldecke. Es verbindet sich mit dem Scheitel-, Zwischenscheitel-, Schläfen- und Keilbein, umschliesst das Hinterhauptsloch, *Foramen occipitale magnum*, und lässt einen ventral und gaumenwärts von diesem an der Schädelbasis gelegenen Basaltheil, ferner zwei seitlich vom Foramen magnum sich befindende Seitentheile und einen dorsal von dem genannten Loche gelegenen Schuppentheil erkennen. Am Basaltheil, dem Körper, *Pars basilaris*, unterscheidet man eine gewölbte Aussenfläche, *Superficies externa*, welche nahe oder an der nasalen Grenze jederseits einen kleinen Muskelhöcker, *Tuberculum pharyngeum*, trägt, ferner eine etwas ausgehöhlte Innenfläche, *Superficies interna*, die an der Grenze zum Keilbeinkörper beim Pferde eine quergestellte Knochenleiste, die Fugenleiste, *Crista sphenooccipitalis*, bildet, und 2 Seitenränder, welche sich jederseits an der Begrenzung des Foramen lacerum et jugulare betheiligen.

Die Seitentheile, *Partes laterales*, zerfallen in die die Seitenränder des Foramen magnum direkt begrenzenden, gewölbten Gelenkfortsätze, *Condyli occipitales*, und die seitlich von diesen gelegenen, langen, griffelförmigen Drosselfortsätze, *Proc. jugulares*, welche bei dem Menschen und den Fleischfressern relativ klein, beim Schwein relativ sehr gross und bei den Wiederkäuern schwach gebogen sind. Zwischen Gelenk- und Drosselfortsatz befindet sich jederseits eine Knopfgrube, *Fossa condyloidea*, welche beim Pferde durch ein einfaches Loch, *Foramen hypoglossi*, bei den anderen Hausthieren und beim Menschen durch einen kurzen, beim Rinde doppelten Kanal, *Canalis hypoglossi*, in die Schädelhöhle führt. Beim Hunde, Rinde und Schweine werden die Seitentheile von einem 2. Kanale durchbohrt (Gelenkfortsatzkanal, *Canalis condyloideus*), der dorsal vom Canalis hypoglossi liegt und dessen beide Oeffnungen an der Innenfläche des Knochens sich befinden.

Die Schuppe, *Squama occipitalis*, fehlt dem Rinde, weil sie bei diesem schon bald nach der Geburt mit den Scheitelbeinen verschmilzt, beim Schwein ist sie scharf gegen die Schädeldecke abgesetzt, während sie beim Menschen, dem Pferde, den Fleischfressern und den kleinen Wiederkäuern noch einen kleinen Theil der Schädeldecke bildet, sodass wir bei diesen Thieren einen Nackentheil (*Pars nuchalis*) und einen Scheiteltheil (*Pars parietalis*) an der Schuppe unterscheiden können. Beide sind äusserlich durch einen Knochenkamm, bezw. eine Knochenleiste, Linea nuchalis sup., Genickkamm, geschieden; derselbe ist beim Pferde und den Fleischfressern sehr deutlich und scharf, beim Menschen

und den kleinen Wiederkäuern hingegen niedrig und stumpf. Die beiderseitigen Lineae nuchales sup. stossen median in einem Knochenhöcker, dem Hinterhauptsstachel, *Protuberantia occipitalis externa*, zusammen; beim Schweine ist der Stachel kaum angedeutet. Der Scheiteltheil der Schuppe schiebt sich zwischen beide Scheitelbeine ein und verschmilzt mit dem Zwischenscheitelbein, falls ein solches vorhanden ist (s. unten). Er zeigt beim Pferde und den Fleichfressern an der Aussenfläche einen je nach der Rasse, der Art u. s. w. verschieden stark entwickelten Mediankamm, die Crista sagittalis externa, Scheitelkamm, welcher in den entsprechenden der Scheitelbeine (s. unten) übergeht. — Ventral von der Linea nuchalis sup. und dieser fast parallel verläuft am Nackentheil der Schuppe beim Menschen und in der Regel auch bei den Fleischfressern eine Linea nuchalis inferior. An der Innenfläche der Schuppe befindet sich beim Menschen ein kreuzförmiger Vorsprung (die Eminentia cruciata), welche dem Tentorium osseum der Hausthiere entsprechen dürfte (s. darüber Zwischenscheitelbein).

c) **Siebbein,** *Os ethmoidale*. Das Siebbein trennt die Schädelhöhle von der Nasenhöhle und betheiligt sich ausserdem beim Menschen an der Bildung der medialen Orbitawand und beim Schwein und den Wiederkäuern an der Bildung der Wand der Gaumen-Keilbeingrube. Es verbindet sich mit dem Stirn-, Keil-, Gaumen-, Oberkiefer- und Pflugscharbein und zerfällt in den Körper und die beiden Seitentheile.

Der Körper besteht aus der Lamina perpendicularis, senkrechten Platte, und der Lamina cribrosa, Siebplatte. Die erstere bildet eine mediane Knochentafel, welche sich nasal in die Nasenscheidewand fortsetzt, während ihr aboraler (hinterer) freier Rand der Schädelhöhle zugekehrt ist; beim Menschen läuft er in einen bedeutenden Vorsprung, den Hahnenkamm, *Crista galli*, aus; bei den Hausthieren fehlt die Crista galli; man bezeichnet aber den freien Rand der Lamina perpendicularis mit diesem Namen. Die Lamina cribrosa geht fast im rechten Winkel von der Lamina perpendicularis ganz nahe deren freiem Rande ab; sie ist beim Menschen nur schmal, bei den Hausthieren hingegen erheblich breiter und grubig vertieft zur Siebgrube, *Fossa ethmoidalis*; sie ist ausserdem von zahlreichen feinen Oeffnungen, den Sieblöchern, *Foramina cribrosa*, durchbohrt. An ihrem lateralen Rande befindet sich das Siebbeinloch, *Foramen ethmoidale* (s. Stirnbein, S. 64).

Die seitlich von der Lamina perpendicularis und nasal von der Lamina cribrosa gelegenen Seitentheile des Siebbeins, *Labyrinthi*, bestehen aus einer Anhäufung von papierdünnen Knochenblasen, den Siebbeinzellen, *Cellulae ethmoidales*, welche beim Menschen und den Fleischfressern seitlich durch eine sehr dünne Knochenplatte, die *Lamina papyracea*, abgeschlossen werden; bei den übrigen Hausthieren ist dieselbe zwar auch vorhanden, aber ungemein dünn. Als stärkst entwickelte Siebbeinzelle sind die sog. mittlere und die obere (dorsale) Nasenmuschel anzusehen. Zwischen den einzelnen Siebbeinzellen befinden sich die Siebbeingänge, *Meatus ethmoidales*.

d) **Zwischenscheitelbein,** *Os interparietale*. Das Zwischenscheitelbein ist ein kleiner, platter, unpaarer Knochen, der zwischen die beiden Scheitelbeine und die Schuppe des Hinterhauptsbeines eingeschoben ist, beim Schwein fehlt und beim Menschen und den übrigen Hausthieren entweder schon vor der Geburt oder ganz kurze Zeit nach derselben (nur bei der Katze erst später) mit dem Hinterhauptsbein (Mensch und Fleischfresser) oder mit dem Scheitelbein (Rind) oder mit beiden (Pferd) verschmilzt. Es trägt beim Pferd und den Fleischfressern an seiner Innenfläche den sog. Sichelfortsatz, welcher der Eminentia cruciata des Menschen (s. oben) zu vergleichen ist und der mit dem hinteren, grätenartig vorspringenden Rande des Scheitelbeins das knöcherne Zelt, *Tentorium osseum*, bildet; beim Hunde betheiligt sich das Scheitelbein in starkem Masse an der Bildung des knöchernen Zeltes. Nach der Verschmelzung des Zwischenscheitelbeins mit dem Scheitel-hinterhauptsbein befindet sich das knöcherne Zelt natürlich an den Knochen, mit welchen das Zwischenscheitelbein verschmolzen ist.

e) **Das Scheitelbein,** *Os parietale* (Fig. 23 s, 24 s, 29 s, 30 s, 34 b, 35 s, 38 II u. 39 II). Das Scheitelbein, welches beim Rind und Pferd schon vor oder wenigstens kurze Zeit nach der Geburt mit dem Zwischenscheitelbein verschmilzt, bildet den grössten Theil der Schädeldecke und erstreckt sich auch noch auf die Schädelseitenwand. Nur beim Rinde liegt es nicht an der Schädeldecke, sondern an der Genick- und Seitenwand des Schädels; es zeigt hier so abweichende Verhältnisse, dass auf die besondere Beschreibung dieses Knochens des Rindes verwiesen sei. Beim Menschen, dem Pferde und den Fleischfressern bildet das Scheitelbein einen mehr oder weniger schalenförmigen Knochen, dessen Aussenfläche, *Facies parietalis*, von der Schädeldecke allmählich zur Schädelseitenwand abfällt. An der Grenze vom Schädeldecken- zum Schädelseitenwandtheil, *Planum parietale* und *temporale*, befindet sich beim Menschen die bogenförmige Schläfenlinie, *Linea temporalis*. Beim Schwein erfolgt der Abfall von der Schädeldecke zur Schädelseitenwand fast im rechten Winkel, so-

dass die Linea temporalis sehr deutlich scharfkantig wird, bei den kleinen Wiederkäuern bildet das Scheitelbein einen fast hufeisenförmigen Knochen, dessen Scheitelstück an der halswärts abfallenden Schädeldecke liegt (Planum parietale) und dessen Schenkel sich vom Scheitelstück aus unter fast rechtem Winkel an der Schädelseitenwand nasal (vorwärts) erstrecken (Planum temporale). Beide Theile sind durch eine niedrige Knochenleiste (Linea temporalis) geschieden.

Das Scheitelbein verbindet sich ausser mit dem Zwischenscheitelbein (s. S. 63) mit dem Hinterhauptsbein, *Sutura lambdoidea*, mit dem Schläfenbein, *Sutura squamosa*, mit dem Stirnbein, *Sutura coronalis*, und mit dem Knochen der anderen Seite, *Sutura sagittalis*. Die letzt erwähnte Naht springt beim Pferde und den meisten Hunderassen in Form eines mehr oder weniger deutlichen Längskammes, Scheitelkammes, *Crista sagittalis externa*, vor, welcher sich halswärts in die Crista sagittalis des Occiput und nasenwärts, indem er sich gabelt, in die Cristae frontales externae des Stirnbeins fortsetzt; er entspricht offenbar der Linea temporalis des Menschen, des Schweins und der kleinen Wiederkäuer. Fast in der Mitte der gesammten Aussenfläche findet sich beim Menschen, dem Pferde und den Fleischfressern eine ganz flache, verschwommene Erhöhung, der Scheitelhöcker, *Tuber parietale*. Die Innenfläche, *Facies cerebralis*, enthält Fingereindrücke, *Impressiones digitatae*, ferner Gehirnleisten, *Juga cerebralia*, und Gefässrinnen, *Sulci meningei*; sie betheiligt sich ausserdem an der Bildung des Tentorium osseum (s. Zwischenscheitelbein S. 63). Entlang der Sutura parietalis findet sich in der Regel eine niedrige Längsleiste, die Sichelgräte, *Crista sagittalis interna*, zur Anheftung der Falx cerebri; neben oder zwischen beiden Cristae sagittales internae bleibt eine flache Furche, der Sulcus sagittalis, Sichelfurche; derselbe geht auf das Zwischenscheitelbein über und läuft jederseits in einen quergerichteten Schenkel, Sulcus transversus, aus. Bei älteren Rindern und Schweinen erstrecken sich die Stirnhöhlen bis in die Scheitelbeine.

f) **Stirnbein**, *Os frontale* (Fig. 23 st, 24 st, 29 1, 30 st, 34 c, 35 st, 38 III, 39 III). Das medial von der Augenhöhle gelegene, zwischen Scheitel- und Nasenbein eingeschobene Stirnbein bildet im Wesentlichen die Grundlage der sog. Stirn, bezw. Stirngegend, *Pars frontalis*, erstreckt sich aber, besonders beim Menschen, auch noch in die Nasengegend, *Pars nasalis*, und betheiligt sich ausserdem an der Bildung der Orbita, *Pars orbitalis*, der Schläfengrube, *Pars temporalis*, und der Schädelhöhle; nur beim Rinde allein erstreckt es sich bis zur Nackenwand des Schädels, sodass es die gesammte Decke der Schädelhöhle bildet. Stirn- und Nasentheil fliessen bei den Hausthieren mehr oder weniger vollständig zur Pars nasofrontalis zusammen. Das Stirnbein verbindet sich ausser mit dem der anderen Seite mit dem Nasen-, Thränen-, Gaumen-, Keil-, Sieb- und Scheitelbein, ausserdem beim Pferde mit dem Schläfen- und bei den Wiederkäuern mit dem Jochbein.

Der Stirn-Nasentheil, *Pars nasofrontalis*, erscheint an der Oberfläche beim Menschen stark und regelmässig, bei den Fleischfressern und kleinen Wiederkäuern schwach und unregelmässig gewölbt und beim Pferde, Rinde und Schweine eben oder fast eben. Beim Hunde fällt die Oberfläche ausserdem etwas nach der Medianebene zu ab, sodass eine mediane Längsfurche entsteht. An ihr bemerkt man ungefähr in der Mitte beim Schwein und den Wiederkäuern ein Loch, das Oberaugenhöhlenloch, *Foramen supraorbitale*, welches durch den gleichnamigen Kanal in die Augenhöhle führt und sich in eine nasal und beim Rinde auch noch aboral (kaudal) verlaufende, flache Rinne, die Stirnrinne, *Sulcus supraorbitalis*, fortsetzt. Den Fleischfressern fehlt das Foramen supraorbitale ganz, beim Pferde durchbohrt es den Ursprungstheil des Proc. zygomaticus (s. unten), beim Menschen bildet es da, wo der Margo supraorbitalis sich gegen die Pars nasalis abflacht, einen Ausschnitt oder auch ein Loch. — Gegen den Schläfentheil ist die Pars frontalis durch die Crista frontalis ext., Stirngräte, abgesetzt, welche beim Menschen, den kleinen Wiederkäuern und dem Schweine nur unbedeutend, beim Rinde, den Fleischfressern und dem Pferde hingegen stärker entwickelt ist und sich beim Hunde und Pferde aboral in die Crista sagittalis externa fortsetzt. Ungefähr von der Mitte des lateralen Randes der Pars nasofrontalis entspringt der ventro-lateral gerichtete Proc. zygomaticus, der die aborale Begrenzung des Orbitaeinganges bildet oder bilden hilft. Beim Pferde reicht er bis zum Jochbogen und verbindet sich mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeines, beim Menschen und den Wiederkäuern vereinigt er sich mit dem ihm entgegenkommenden Proc. frontalis des Jochbeins ungefähr in der Mitte des aboralen Randes des Orbitaeinganges, beim Schwein und den Carnivoren endlich ist der Fortsatz so klein, dass er den Jochbogen, bezw. den Stirnfortsatz des Jochbeines nicht erreicht, sondern eine Lücke zwischen beiden bleibt, die durch ein Band verschlossen wird. Beim Pferde wird der Jochfortsatz an seinem Ursprunge vom Foramen supraorbitale durchbohrt (s. oben). An seiner Unterfläche ist er flachgrubig vertieft zur Aufnahme der Thränendrüse, Thränendrüsengrube, *Fossa glandulae lacrimalis*. — Bei den Wiederkäuern entspringt ausserdem von der Pars frontalis des Stirn-

beins (nahe dem hinteren-äusseren Winkel derselben) der Hornfortsatz, *Proc. cornu* (s. S. 103). — Beim Menschen erhebt sich dicht über dem Nasentheile ein bogenförmig nach aussen emporsteigender Wulst, *Arcus superciliaris*; zwischen den beiderseitigen Bogen liegt eine meist platte Fläche, die Glabella; beide fehlen den Thieren, man könnte höchstens die oben erwähnte, mediane Rinne bei Hunden der Glabella vergleichen.

Der Augenhöhlentheil, *Pars orbitalis*, des Stirnbeins bildet den grössten Theil der medialen Orbitawand und zeigt beim Menschen, dem Pferde und den Wiederkäuern an der Grenze zur Pars temporalis eine mehr oder weniger dreieckige Incisura sphenoidalis, Keilbeinausschnitt, zur Aufnahme des Orbitalflügels des Keilbeins. Bei allen Thieren wird er ferner nahe seinem ventralen Rande vom Siebbeinloch, *Foramen ethmoidale*, durchbohrt, welches beim Pferde jedoch nur zur Hälfte vom Stirnbein und zur anderen Hälfte vom Keilbein (s. S. 62) gebildet wird. Bei den Wiederkäuern und dem Schwein befindet sich dorsal vom Foramen ethmoidale die Orbitalöffnung des Canalis supraorbitalis, der das Stirnbein durchsetzt und mit dem Foramen supraorbitale endet (s. S. 64). Etwas ventral vom Proc. zygomaticus bemerkt man die flache Rollgrube, *Fossa trochlearis*.

Von dem kleinen (bei dem Schwein, Schaf und Ziege sogar fast ganz geschwundenen) Schläfentheil, *Pars temporalis*, ist die Pars orbitalis durch eine mehr oder weniger deutliche Knochenleiste getrennt.

Zwischen den beiden Platten des Knochens befindet sich die Stirnhöhle, *Sinus frontalis*, welche beim Rind und Schwein sich durch den ganzen Knochen erstreckt, beim Rind sogar noch in den Hornfortsatz reicht, während sie beim Pferde, den Fleischfressern und in der Regel auch bei Schaf und Ziege nur in den vorderen (nasalen) $^3/_4$ oder $^4/_5$ des Stirnbeins sich findet. Die beiderseitigen Stirnhöhlen sind durch das Septum sinuum frontalium von einander geschieden, während die Höhle einer jeden Seite in der Regel mit den übrigen Kopfhöhlen in Verbindung steht (s. im Uebrigen Kopf als Ganzes). Zwischen die Innenplatte der beiderseitigen Stirnbeine schiebt sich vorn das Siebbein ein.

g) Das **Schläfenbein**, *Os temporale* (Fig. 22 Schl, 23 Sch, 24 Sch, 28 Sch, 30 Sch, 34 m, 35 Sch, 37 II, 38 XI u. 39 VI). Das Schläfenbein bildet den grössten Theil der Seitenwand der Schädelhöhle. Es verbindet sich mit dem Hinterhaupts-, Keil-, Scheitel- und Jochbein, beim Pferde, Schweine und den Wiederkäuern ausserdem noch mit dem Stirnbein. Es zerfällt in die Schläfenbeinschuppe, *Squama temporalis*, welche mit den Scheitelbeinen die Grundlage der Schläfengrube bildet, und in das Felsenbein, *Os petrosum*.

1) Die **Schläfenbeinschuppe**, *Squama temporalis*, bildet einen fast schalenartigen Knochen, dessen der Schädelhöhle zugekehrte Innenfläche, *Facies cerebralis*, in Folge der Schuppennahtbildung erheblich kleiner ist als die Aussenfläche; beim Rinde verbindet sie sich sogar fast vollständig mit dem Hinterhaupts- und Scheitelbein, sodass sie nicht oder nur ganz wenig die Schädelhöhle begrenzen hilft. — Von der Aussenfläche, *Facies temporalis*, der Schläfenbeinschuppe entspringt der Jochfortsatz, *Proc. zygomaticus*, des Schläfenbeins, der zunächst lateral vorspringt und dann nasal umbiegt, um mit dem Proc. temporalis des Jochbeins den Jochbogen, *Arcus zygomaticus*, zu bilden. Die ventrale Seite des Ursprungsabschnittes des Jochfortsatzes trägt die quere Gelenkfläche, *Facies articularis*, zur Articulation mit dem Unterkiefer. Sie besteht beim Menschen und Pferde aus einer quergestellten Gelenkerhöhung, einer Art Gelenkwalze, dem *Tuberculum articulare,* Gelenkrolle, und aus einer quergestellten Gelenkvertiefung, der *Fossa mandibularis,* Gelenkgrube, welche hinter dem Tuberculum articulare liegt. Bei den Wiederkäuern und dem Schweine haben wir nur ein ganz flaches, quergestelltes Tuberculum articulare und bei den Fleischfressern nur eine ganz seichte, quergestellte Fossa mandibularis. Dicht hinter (aboral von) der Gelenkgrube befindet sich beim Pferde und den Fleischfressern ein starker, bei den Wiederkäuern und Schweinen hingegen rudimentärer, beim Menschen fehlender *Proc. postglenoidalis*, Gelenkfortsatz; dicht rückwärts (aboral) von diesem liegt beim Pferde, den Wiederkäuern und Fleischfressern die äussere Oeffnung des Schläfenkanales, welche bei den Wiederkäuern in der Regel doppelt bis dreifach ist. — Der nasal umgebogene Theil des Jochfortsatzes verbindet sich mit dem Schläfenfortsatz des Jochbeines und nur beim Pferde gleichzeitig auch mit dem Jochfortsatz des Stirnbeins. Sein dorsaler Rand setzt sich rückwärts, nach dem Hinterhauptsbein zu, in eine scharfe Gräte, die *Crista temporalis,* Schläfengräte, fort, welche besonders stark beim Schweine ist und in die Linea nuchalis sup. des Os occipitale übergeht.

2) Das **Felsenbein**, *Os petrosum*, bildet in seiner Gesammtheit eine unregelmässig-viereckige, mit der Spitze kaudo-dorsal (nach hinten-oben) gekehrte Pyramide; es zerfällt wieder in die Pars mastoidea, tympanica und petrosa, von denen die Pars mastoidea zwischen Schläfenbeinschuppe und Hinterhauptsbein sich einschiebt, während die Pars petrosa direkt der Schädelhöhle zugekehrt ist und die Pars tympanica zwischen den ersteren beiden im Wesentlichen an der Schädelbasis liegt.

α) Die Pars mastoidea, Warzentheil, wird zum grossen Theil von der Schläfenbeinschuppe verdeckt und bildet beim Menschen einen abwärts gerichteten, starken *Proc. mastoideus*, Warzenfortsatz, der nach innen von der übrigen Pars mastoidea durch eine tiefe Rinne (*Incisura mastoidea*) abgesetzt ist; bei den Thieren fehlt der Fortsatz, nur beim Pferde ist er insofern angedeutet, als das naso-ventrale Ende der Pars mastoidea in Form einer abgerundeten Beule etwas vorspringt. Zwischen der Pars mastoidea und tympanica befindet sich ausserdem das Griffelwarzenloch, *Foramen stylomastoideum*, als die Ausgangsöffnung des Falloppi'schen Kanales. Die Innenfläche der Pars mastoidea betheiligt sich an der Bildung des Schläfenkanales, *Meatus temporalis*.

β) Die Pars tympanica, Paukentheil, bildet eine aus kompakter Knochensubstanz bestehende, dünnwandige, beim Pferde und den Fleischfressern mehr rundliche, beim Schweine und den Wiederkäuern seitlich komprimirte und in die Länge gezogene Knochenblase, die *Bulla ossea*, Paukenblase, die im Innern beim Pferde, den Fleischfressern und kleinen Wiederkäuern einen einheitlichen, beim Menschen, dem Rinde und Schweine hingegen einen z. Th. gekammerten Hohlraum enthält, der die Paukenhöhle, *Cavum tympani*, bildet. Die mediale Wand der Paukenhöhle wird durch die Pars petrosa hergestellt, der sich die Pars tympanica anlegt; die Grenze zwischen beiden bleibt durch eine feine Spalte angedeutet; von dem nasalen Theil der Bulla ossea entspringt der naso-ventral gerichtete, beim Pferde lange, bei den Fleischfressern sehr kurze, bei den Wiederkäuern breite, beim Schweine grätenartige, beim Menschen ganz fehlende Muskelfortsatz, *Proc. muscularis*, der Pauke, während am dorsalen Abschnitt derselben der äussere Gehörgang, *Meatus acusticus externus*, mit der äusseren Gehöröffnung, *Porus acusticus externus*, sich befindet. Der äussere Gehörgang ist beim Menschen, bei Pferd, Schaf und Ziege mittellang und mittelweit, bei dem Rinde und Schweine lang und eng und bei den Fleischfressern so kurz, dass er einen einfachen Knochenring bildet. Zwischen dem Muskelfortsatze und dem Porus acusticus externus liegt eine sehr feine Spalte, die Glaser'sche Spalte, *Fissura petro-tympanica*, und ventro-lateral von ihr der zur Anlagerung des grossen Zungenbeinastes bestimmte *Processus hyoideus*, der beim Pferde kurz und ziemlich dick, bei den Wiederkäuern und noch mehr beim Schweine relativ lang und dünn und von einer Scheide umgeben, bei den Fleischfressern kaum angedeutet ist und dem Menschen fehlt.

Dicht medial vom Muskelfortsatz liegt die beim Menschen röhrenförmige, bei den Hausthieren aber nur ein einfaches Loch darstellende *Tuba auditiva (Eustachii) ossea*, knöcherne Eustachi'sche Tube, und dicht medial von dieser wieder eine feine Spalte, welche in den Felsenbeinkanal, *Canalis petrosus*, und damit in den Facialis- (Falloppi'schen) Kanal führt. Beim Hunde liegt medial vom Canalis petrosus nochmals eine Oeffnung, das *Foramen caroticum*, welches in den in das Foramen lacerum post s. jugulare ausmündenden Canalis caroticus führt.

γ) Die Pars petrosa, Felsentheil, der härteste Knochen des ganzen Körpers, enthält das innere Ohr. Fast in der Mitte seiner medialen, der Schädelhöhle zugekehrten Fläche befindet sich die innere Gehöröffnung, *Porus acusticus internus*, welche in einen ganz kurzen Kanal, den *Meatus acusticus internus*, inneren Gehörgang, führt; dieser gabelt sich in der Tiefe in die siebförmig durchbrochene Eingangsöffnung zum inneren Ohr und in den Eingang zum Falloppi'schen Kanal, *Canalis facialis*. Kaudal und kaudo-ventral vom Porus acusticus internus befinden sich 2 feine Spalten, welche den Eingang zur Wasserleitung des Vorhofs und der Schnecke darstellen, *Apertura externa aquaeductus vestibuli et cochleae*. — Der ventrale Rand des Felsentheiles hilft das Foramen lacerum begrenzen. Die naso-mediale Kante der Pars petrosa springt besonders beim Pferde und den Fleischfressern als scharfe Leiste, *Crista petrosa*, Felsenbeingräte, vor. Beim Hunde wird diese Leiste nahe der Schädelhöhlenbasis von einem Loche, bezw. einem kurzen Kanale, dem *Canalis nervi trigemini*, durchbohrt, welcher den 5. Nerven hindurchtreten lässt.

h) **Das Oberkieferbein**, *Maxilla* (Fig. 22 O, 23 O, 24 O, 28 O, 29 4, 30 O, 34 f, 35 O, 37 X, 38 VIII, 39 VIII). Das Oberkieferbein bildet den grössten Theil der knöchernen Grundlage des Gesichtsseitentheils und beim Menschen auch noch den oberen Theil der knöchernen Mundspalte, während dieser letztere Abschnitt bei den Hausthieren von dem Zwischenkieferbein hergestellt wird (s. S. 68). Das Oberkieferbein verbindet sich mit allen anderen Gesichtsknochen. Die beiden Platten des Knochens weichen mehr oder weniger auseinander, so entsteht die Kieferhöhle, *Sinus maxillaris*, welche zum kleineren Theile auch noch von anderen Gesichtsknochen begrenzt wird (das Nähere s. „Kopf als Ganzes" bei den einzelnen Thieren).

An der äusseren Fläche des Oberkieferbeines, welche am Hakenzahn niedrig beginnt und augenhöhlenwärts immer höher wird, bemerkt man entsprechend den Wurzeln der Backzähne und des Hakenzahnes flach gewölbte Zahnleisten, *Juga alveolaria*, ausserdem ein Loch, das *Foramen infraorbitale*, Unteraugenhöhlenloch, welches sich beim Pferd,

Hund und Schwein dorsal vom 3., beim Rinde dorsal vom 1. und bei Schaf, Ziege und Katze dorsal vom 2. Backzahn und beim Menschen ganz nahe der knöchernen Orbita, dorsal vom 1.—2. Backzahn befindet und rückwärts in den *Canalis infraorbitalis* führt, der bei den Hausthieren in der Fossa pterygopalatina mit der Oberkieferspalte, *Foramen maxillare* (s. unten), beim Menschen aber in der Orbita ausmündet und bei der Katze so kurz ist, dass er fast nur ein Loch darstellt. Von ihm zweigt sich ganz nahe dem Foramen infraorbitale oder sogar noch vor demselben (Schwein) ein feiner Kanal ab, der im Oberkieferbein zu den Schneidezähnen verläuft, Schneidezahnnervenkanal, *Canalis alveolaris anterior*. Rück- und abwärts (aboral und ventral) vom Foramen infraorbitale findet sich bei den Wiederkäuern eine Beule, *Tuber malare*, Gesichtsbeule, an deren Stelle beim Pferde eine Längsleiste tritt, die sich noch auf das Jochbein (s. dieses) erstreckt und Gesichtsleiste, *Crista facialis (zygomatica N. V.)*, heisst; beim Schwein ist ein Mittelding zwischen Beule und Gräte vorhanden. Der ventrale Rand des Knochens ist der Zahnrand, *Limbus alveolaris*, weil er die Alveolen für die Backenzähne (7 beim Schwein, 6 beim Pferde, Hunde und den Wiederkäuern, 5 beim Menschen, 4 bei der Katze) enthält. Vor dem 1. Backzahn ist der ventrale Rand bei den Hausthieren scharf und ohne Zahn, Zwischenzahnrand, *Margo interalveolaris*; erst nahe oder an der Grenze zum Zwischenkieferbein enthält er beim Schweine, den Fleischfressern und dem männlichen Pferde eine Alveole für den Hakenzahn. Beim Menschen folgen Schneide-, Haken- und Backzähne ohne Zwischenzahnrand direkt aufeinander. Bei den Fleischfressern und dem Schweine ist der Zwischenzahnrand kurz, beim Pferde und den Wiederkäuern lang. Das hintere (aborale) Ende des Alveolarrandes ist verdickt zur Beule des Oberkieferbeins, *Tuber maxillare*, welche am schwächsten bei den Fleischfressern, am stärksten beim Schweine ist und die bei den ersteren und auch beim Rinde am hinteren-inneren (kaudo-medialen) Winkel in einen kleinen Fortsatz (*Proc. pterygoideus*) ausgeht. — Medial von der Beule befindet sich, z. Th. noch vom Oberkieferbein, z. Th. bereits vom Gaumenbein gebildet, die Gaumen-Keilbeingrube, *Fossa pterygopalatina*, welche das hintere Gaumenloch, *Foramen palatinum posterius*, das Keilbein-Gaumenloch, *Foramen sphenopalatinum*, und die Oberkieferspalte, *Foramen maxillare*, enthält und beim Pferde und den Fleischfressern flach, bei den Wiederkäuern und noch mehr beim Schwein aber schmal und tief ist.

Beim Pferde, den Wiederkäuern und dem Schwein liegen das Foramen palatinum post. ventral und das Foramen sphenopalatinum und maxillare dorsal von ihm und zwar das erstere lateral, das letztere medial; bei den Wiederkäuern ist das Foramen sphenopalatinum sehr gross, beim Schwein sind die Löcher klein und liegen versteckt, bei den Fleischfressern liegt das Foramen sphenopalatinum dicht dorsal vom Foramen palat. post. und das Foramen maxillare lateral und nasal von beiden. Beim Menschen befinden sich in der Fossa pterygopalatina nur das Foramen palatin. post. (lateral) und das Foramen sphenopalatinum (medial), während das Foramen maxillare in der ventralen! Wand der knöchernen Orbita liegt.

Vom medialen Theile des Alveolarrandes geht fast im rechten Winkel der *Processus palatinus*, Gaumenfortsatz, ab, der den grössten Theil des knöchernen Gaumens bildet, median an den der anderen Seite stösst (Sutura palatina) und gemeinschaftlich mit dem Gaumenfortsatz des Zwischenkieferbeins und dem Körper des Oberkieferbeins die Gaumenspalte, *Fissura palatina*, begrenzt, welche dicht hinter den Schneidezähnen liegt (s. im Uebrigen: Zwischenkieferbein, S. 68). Bei den Wiederkäuern liegt zwischen den beiden Platten des Gaumenfortsatzes eine geräumige Gaumenhöhle, *Sinus palatinus*; die Mundhöhlenfläche des Gaumenfortsatzes zeigt nahe dem Alveolarrande eine flache Längsrinne, die Gaumenrinne, *Sulcus palatinus*, die rückwärts (kaudal) durch das grosse Gaumenloch, *Foramen palatinum majus*, in den Gaumenkanal, *Canalis palatinus*, führt; dieser öffnet sich durch das Foramen palatinum posterius (s. oben) in die Gaumen-Keilbeingrube. Das Foramen palatinum majus liegt beim Menschen, Pferde, Schaf und Ziege und in der Regel auch bei den Fleischfressern zwischen dem Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins und dem horizontalen Theil des Gaumenbeins, beim Rinde vollständig in letzterem und beim Schweine vollständig im Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins; mithin verläuft der Gaumenkanal bei Pferd, Schaf und Ziege, den Fleischfressern und dem Menschen zwischen Gaumen- und Oberkieferbein, beim Rinde nur in ersterem, beim Schweine nur in letzterem. An der Nasenhöhlenfläche des Proc. palatinus findet sich median eine Längsleiste, *Crista nasalis*, zur Anlagerung des Pflugscharbeins.

An der Nasenhöhlenfläche, *Facies nasalis*, des Körpers des Oberkieferbeins befindet sich eine schwache Längsleiste, die ventrale Muschelgräte, *Crista conchalis inf.*, zum Ansatz der ventralen Nasenmuschel und dorsal von dieser eine flache Rinne, die Thränen-

rinne, *Sulcus lacrimalis,* welche die Verlängerung des knöchernen Thränenkanals, *Canalis lacrimalis,* bildet.

i) **Die Zwischenkieferbeine,** *Ossa incisiva* (s. Fig. 22 Z, 23 Z, 24 Z, 28 Z, 29 з, 30 Z, 34 e, 35 Z, 37 XI, 38 VII, u. 39 IX). Die Zwischenkieferbeine finden sich als selbstständige Knochen nur bei den Hausthieren, nicht auch beim Menschen, bei dem sie schon während der foetalen Zeit vollständig mit dem Oberkieferbein verschmelzen.

Sie bilden die knöcherne Grundlage des vordersten Gesichtstheiles, der Gesichtsspitze, und des vorderen Theiles des knöchernen Gaumens und zerfallen in den Körper, den Nasen- und den Gaumenfortsatz. Der Körper, *Corpus,* trägt bei den Pferden, den Fleischfressern und dem Schwein jederseits 3 Alveolen für die Schneidezähne, während er bei den Wiederkäuern keine Schneidezähne enthält und deshalb platt erscheint. An die Schneidezähne schliesst sich der Zwischenzahnrand, *Margo interalveolaris,* an, der beim Hengst, bei den Fleischfressern und dem Schweine die an der Grenze vom Zwischen- zum Oberkieferbein gelegene Alveole für den Hakenzahn enthält. Median stösst der Körper an den der anderen Seite, doch bleibt zwischen beiden beim Pferde und den Fleischfressern ein Loch, das Schneidezahnloch, *Foramen incisivum,* welches bei den Fleischfressern ungemein eng ist und bei den Wiederkäuern und dem Schweine durch eine Spalte ersetzt wird. — Der Nasenfortsatz, *Proc. nasalis,* steigt nach auf- und rückwärts zum Nasenbein und hilft die *Apertura nasalis ossea,* den knöchernen Naseneingang, begrenzen; bei den Wiederkäuern, dem Schweine und den Fleischfressern ist er seitlich zusammengedrückt und infolgedessen der freie Rand scharf, beim Pferde hingegen ist er mehr rund und der freie Rand deshalb stumpf. — Der Gaumenfortsatz, *Proc. palatinus,* bildet mit dem der anderen Seite den vorderen Theil des knöchernen Gaumens, stösst median an den der anderen Seite und aboral an den Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins. Zwischen ihm, dem Körper und dem Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins bleibt eine Spalte, die Gaumenspalte, *Fissura palatina,* die bei den Wiederkäuern und dem Schweine sehr gross, bei den Fleischfressern mittelgross und beim Pferde längsoval und relativ am kleinsten und schmalsten ist.

k) Die **Nasenbeine,** *Ossa nasalia* (s. Fig. 23 N, 24 N, 29 2, 30 N, 34 d, 35 N, 38 VI und 39 VII). An den die knöcherne Grundlage des Nasenrückens bildenden Nasenbeinen unterscheiden wir eine in der Querrichtung (beim Schweine schwach, bei den Wiederkäuern stark) gewölbte Aussenfläche und eine dementsprechend ausgehöhlte Innenfläche, welche eine Längsleiste, die dorsale Muschelgräte, *Crista conchalis sup.,* zum Ansatz der dorsalen Nasenmuschel trägt, ferner einen medialen Rand, der sich mit dem der anderen Seite durch eine falsche Naht verbindet und bei den Fleischfressern flächenartig verbreitert ist, und einen lateralen Rand, der an das Stirn-, Ober- und Zwischenkieferbein, beim Wiederkäuer und Pferd ausserdem noch an das Thränenbein grenzt, beim Rinde jedoch so, dass zwischen ihm und den erwähnten Knochen spaltartige Lücken bestehen bleiben. Das aborale Ende des Nasenbeins stösst an das Stirnbein, das freie Ende läuft beim Pferd, Schwein und Schaf in Verlängerung des medialen Randes in einen Fortsatz, *Proc. nasalis,* aus, dessen lateraler Rand den Nasen-Kieferausschnitt begrenzen hilft. Bei den Fleischfressern bildet der Fortsatz die Verlängerung des lateralen Randes, sodass die beiderseitigen Fortsätze einen fast halbkreisförmigen Ausschnitt begrenzen. Beim Rinde und in der Regel auch bei der Ziege ist das vordere Ende in 2 Fortsätze gespalten. — Beim Menschen und den meisten Hunderassen sind die Nasenbeine in der Längsrichtung mehr oder weniger eingedrückt (konkav), beim Schaf sind sie schwach konvex, bei den anderen Thieren eben.

l) Das **Jochbein,** *Os zygomaticum* (s. Fig. 22 J, 23 J, 24 J, 28 J, 29 6, 30 J, 33 h, 35 J, 37 VII, 38 V und 39 V). Das Jochbein liegt jederseits an dem hinteren Theile des Gesichtes und hilft die knöcherne Orbita und den Jochbogen, *Arcus zygomaticus,* bilden, welcher die Orbita an der lateralen Seite überbrückt. Der Knochen verbindet sich mit dem Oberkiefer-, Thränen- und Schläfenbein und bei den Wiederkäuern auch noch mit dem Stirnbein. Wir unterscheiden an dem Jochbein eine der Kieferhöhle zugekehrte Facies nasalis, Nasenfläche, eine nach der Orbita gekehrte Facies orbitalis, Augenhöhlenfläche, und eine am Gesicht gelegene Facies facialis, Angesichtsfläche, welch' letztere beide durch den Augenhöhlenrand, *Margo orbitalis,* von einander getrennt werden. Die Angesichtsfläche ist beim Menschen und den Fleischfressern fast eben, beim Schweine schwach gewölbt. Beim Pferde trägt sie nahe dem ventralen Rande eine Längsleiste, die Gesichtsleiste, *Crista facialis* (*Crista zygomatica N. V.*), welche mit der gleichnamigen des Oberkieferbeins zusammenfliesst. Der ventral von der Gesichtsleiste gelegene, schmale Abschnitt der Angesichtsfläche wird zur Facies masseterica, Kaumuskelfläche. Bei den Wiederkäuern ist zwar auch eine Art Crista facialis vorhanden, dieselbe ist aber schwach und ∼förmig gebogen, reicht nicht ganz bis zum vorderen Rande des Knochens und erscheint an der ventralen Seite scharf abgesetzt. — Das hintere (aborale) Ende des Knochens bildet den Schläfenfortsatz, *Proc.*

temporalis, welcher sich mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeins zum Jochbogen verbindet. Vom dorsalen Rande des Jochbeins entspringt ferner beim Menschen ein Proc. frontosphenoidalis, der sich mit dem Stirn- und Keilbein verbindet. An seiner Stelle findet sich bei den Wiederkäuern, Fleischfressern und dem Schweine ein Proc. frontalis, Stirnfortsatz, der aber nur bei den Wiederkäuern den Jochfortsatz des Stirnbeins erreicht, bei dem Schweine und den Fleischfressern jedoch nur einen kleinen, dreieckigen Knochenfortsatz bildet. Bei den Fleischfressern bildet ausserdem der nasodorsale Theil einen Thränenbeinfortsatz, *Proc. lacrimalis*, und der naso-ventrale Theil einen Oberkieferfortsatz, *Proc. maxillaris*.

m) **Thränenbein,** *Os lacrimale* (s. Fig. 23 T, 24 T, 29 ь, 30 T, 34 g, 35 T, 38 IV und 39 IV). Das Thränenbein ist ein kleiner, nahe dem medialen Augenwinkel zum Theil an der Seitenfläche des Gesichtes, zum Theil in der Orbita gelegener Knochen, der sich mit dem Stirn-, Oberkiefer- und Jochbein, ausserdem beim Pferde und den Wiederkäuern mit dem Nasenbein und bei den Fleischfressern mit dem Gaumenbein verbindet. Wir unterscheiden an dem Knochen eine Orbital-, eine Angesichts- und eine mediale Fläche.

Die Augenhöhlenfläche, *Facies orbitalis*, welche von der Angesichtsfläche durch den Augenhöhlenrand, *Margo orbitalis*, geschieden wird, besitzt (mit Ausnahme des Schweines) nahe dem letzteren Rande eine trichterförmige Vertiefung, den Thränentrichter, *Fossa sacci lacrimalis*, welcher sich zum knöchernen Thränenkanal verengt, und aboral von diesem eine Grube für den Ursprung des kleinen schiefen Augenmuskels (Muskelgrube, *Fossa muscularis*). Bei den Wiederkäuern ist die Orbitalfläche sehr gross und an ihrem ventralen Theile dünn und blasig aufgetrieben zur *Bulla lacrimalis*, Thränenbeinblase.

Die Angesichtsfläche, *Facies facialis*, welche bei den Wiederkäuern und dem Schweine sehr gross, beim Menschen und den Fleischfressern sehr klein (bei der Katze sogar fehlend) und beim Pferde mittelgross ist, ist beim Schweine und Schafe flachgrubig vertieft zur *Fossa lacrimalis externa*, der Thränenbeingrube, und besitzt beim Schweine nahe dem Orbitalrande 2 Oeffnungen, die *Foramina lacrimalia*, Thränenlöcher, die in den anfangs doppelten Thränenkanal führen, und beim Rinde ungefähr in der Mitte der Angesichtsfläche eine solche Oeffnung. Beim Pferde trägt sie den kleinen nasalen Thränenbeinfortsatz, *Proc. lacrimalis nasalis*. Ein 2. Fortsatz, *Proc. lacrimalis aboralis*, aboraler Thränenbeinfortsatz, findet sich bei ihm und den Wiederkäuern am Orbitalrande des Thränenbeins.

Die mediale Fläche, *Facies nasalis*, ist ungefähr in der Mitte durch den längsverlaufenden knöchernen Thränenkanal, *Canalis lacrimalis*, etwas aufgetrieben und betheiligt sich an der Begrenzung der Kieferhöhle, bezw. der Knochen nimmt eine besondere Höhle auf (Rind).

n) **Gaumenbein,** *Os palatinum* (s. Fig 22 G, 28 G, G', 30 G, 34 i, 37 V und 38 IX). Das Gaumenbein bildet mit seinem horizontalen Theile, *Pars horizontalis*, die knöcherne Grundlage vom hinteren Abschnitte des harten Gaumens, während es mit seinem senkrechten Theile, *Pars perpendicularis*, in die ventral von der Orbita gelegene Gaumen-Keilbeingrube hineinragt. Es verbindet sich mit dem Oberkiefer-, Stirn-, Keil- und Flügelbein, bei einzelnen Thieren auch noch mit dem Thränen-, Pflugschar- und Siebbein.

a) Am horizontalen Theile unterscheiden wir einen die Choanen begrenzenden freien Rand, der neben der Medianebene bei den Fleischfressern, dem Schweine, dem Menschen und bisweilen auch beim Pferde in einen kleinen Fortsatz, den Choanenstachel, *Spina nasalis post.*, ausläuft. Ferner unterscheiden wir an dem horizontalen Theile eine Nasenfläche, *Facies nasalis*, welche median eine Längsleiste, die *Crista palatina*, Nasenkamm, zur Anlagerung des Pflugscharbeins erkennen lässt, und eine Zungenfläche, *Facies palatina*. An dieser findet sich das grosse Gaumenloch, *Foramen palatinum majus*, welches rückwärts in den Gaumenkanal, *Canalis palatinus*, führt, der mit dem hinteren Gaumenloch, *Foramen palatinum post.*, in der Fossa pterygopalatina sich öffnet (das Genauere über diese Theile s. Oberkieferbein S. 67). Von dem Gaumenkanal zweigen sich feine Kanälchen ab, welche mit besonderen, feinen Oeffnungen, den kleinen Gaumenlöchern, *Foramina palatina minora*, an der Mundhöhlenfläche des horizontalen Theiles des Gaumenbeines enden und mit dem Foramen palatinum majus (s. S. 67) als Foramina palatina anteriora zusammengefasst werden. Bei den Wiederkäuern enthält die Pars horizontalis eine grössere Höhle, welche mit der entspr. des Gaumenfortsatzes des Oberkieferbeins die Gaumenhöhle bildet.

b) Der senkrechte, beim Schweine sehr wenig, bei den Wiederkäuern sehr stark entwickelte Theil schiebt sich zwischen Oberkiefer-, Stirn- und Keilbein und event. noch Thränen- und Flügelbein ein. Die laterale Fläche desselben, *Facies maxillaris*, ist mässig vertieft und trägt zur Bildung der Gaumen-Keilbeingrube, *Fossa pterygopalatina*, bei; in dieser befinden sich das Foramen palatinum post., das Foramen maxillare und das Foramen

sphenopalatinum (über die Lage dieser Oeffnungen s. Oberkieferbein S. 67). Die mediale Fläche, *Facies nasalis,* begrenzt zum Theil noch die Choanen. Zwischen den beiden Platten desselben befindet sich beim Pferde und in geringem Grade auch beim Schweine und Hunde eine Gaumenhöhle, welche mit der Kieferhöhle zusammenfliesst.

c) Zwischen horizontalem und senkrechtem Theile entspringt der Flügelfortsatz, *Proc. pterygoideus* (*pyramidalis N.*), des Gaumenbeines, welcher sich zwischen Flügelbein und Flügelfortsatz des Keilbeins erstreckt und bei den Wiederkäuern und Fleischfressern nur wenig ausgeprägt ist.

o) **Flügelbein,** *Os pterygoideum* (s. Fig. 22 F, 28 F, 30 F, 34 k, 37 IV und 38 XII). Das Flügelbein ist bei den Hausthieren ein kleiner, langgezogener, nur bei den Fleischfressern mehr oder weniger viereckiger, seitlich zusammengedrückter Knochen, der sich zwischen Gaumen-, Keil- und Pflugscharbein einschiebt; der untere (ventrale), bezw. untere-hintere (ventrokaudale) Theil des Knochens springt etwas vor und bildet das Häkchen, *Hamulus,* des Flügelbeins. — Der Knochen hilft den Kanal für den Vidi'schen Nerven (s. S. 61) und beim Schweine ausserdem die Flügelgrube (Fossa pterygoidea; s. S. 61) begrenzen.

Beim Menschen verschmilzt das Flügelbein schon sehr frühzeitig mit dem Flügelfortsatz des Keilbeins.

p) **Pflugscharbein,** *Vomer* (s. Fig. 22 Pf, 28 P). Das Pflugscharbein ist ein unpaarer, beim Menschen im allgemeinen pflugscharähnlicher, bei den Hausthieren hingegen hohlsondenartiger Knochen, der sich in der Medianebene des Kopfes von der Schädelbasis, die beiden Choanen trennend, bis zum Boden der Nasenhöhle erstreckt und an dieser bis nahe zum vorderen Ende derselben reicht und sich dabei mit dem Sieb-, Flügel- (excl. Fleischfressern), Gaumen-, Oberkiefer- und Zwischenkieferbein verbindet. Es besteht aus 2 seitlichen, mehr oder weniger senkrecht gestellten Knochenblättchen, den Pflugscharflügeln, *Alae vomeris,* welche sich am ventralen Rande mit einander vereinigen, sodass eine besonders beim Rinde tiefe Rinne, *Sulcus septi narium,* zur Aufnahme der Nasenscheidewand entsteht. Bei den Wiederkäuern und dem Schwein springt der ventrale Rand in Form eines scharfen Kammes vor, welcher der Lamina perpendicularis hom. entspricht. — Nach dem aboralen Ende zu nehmen die beiden Pflugscharflügel eine immer horizontalere Stellung an und begrenzen am aboralen Ende selbst den fast halbkreisförmigen Pflugscharausschnitt, *Incisura vomeris.*

q) **Unterkiefer,** *Mandibula* (s. Fig. 2 U, 23 U, 36 u. 40). Der Unterkiefer besteht aus 2 getrennten Hälften, 2 Unterkieferbeinen, *Ossa mandibulae,* die jedoch an ihrem vorderen Theile mit einander verwachsen sind, sodass scheinbar ein einheitlicher Knochen entsteht. Die Verwachsung erfolgt bei Pferd und Schwein schon in den ersten Monaten nach der Geburt, beim Menschen im 1. Lebensjahre, bei den Wiederkäuern und Fleischfressern erst im späteren Lebensalter oder garnicht, in welchem Falle die Verbindung beider Knochen eine knorpelige bleibt. An jeder Unterkieferhälfte, bezw. jedem Unterkieferbein unterscheidet man den grösseren, vorderen, Zähne tragenden Theil als Körper und den kleineren, hinteren, fast im rechten Winkel vom Körper in die Höhe biegenden Theil als Ast.

Am Körper einer jeden Unterkieferhälfte, *Corpus mandibulae,* sprechen wir wieder von einem vorderen Schneidezahn-(Lippen-)Theile, *Pars incisiva,* als jenem, der sich in der Unterkieferfuge, *Symphysis mandibulae,* mit dem der anderen Seite verbindet, und einem hinteren Backzahntheile, *Pars molaris,* der divergirend zu dem der anderen Seite nach hinten gerichtet ist, sodass zwischen beiden ein nach hinten allmählich breiter werdender Raum, der Kehlgang, *Spatium mandibulare,* entsteht, der vorn durch den Kinnwinkel, *Angulus mentalis,* die Vereinigung der beiden Unterkieferbeine, abgeschlossen wird. Der Schneidezahntheil lässt eine gewölbte Lippen- und eine etwas ausgehöhlte Zungenfläche, ferner einen Alveolarrand, *Limbus alveolaris,* erkennen, der die Löcher, *Alveoli,* für die Schneidezähne enthält, deren wir beim Menschen in jedem Unterkieferbein 2, bei Pferd, Schwein und den Fleischfressern 3 und bei den Wiederkäuern 4 Stück finden. An die beiden seitlichen Schneidezähne reiht sich beim Menschen direkt je ein Hakenzahn mit Alveole an; die beiden Hakenzähne sind zwar auch bei den Fleischfressern, dem Schweine und den männlichen Pferden vorhanden, doch bleibt zwischen ihnen und dem seitlichen Schneidezahn eine mehr oder weniger grosse Lücke bestehen. Beim Menschen lässt die Lippenfläche des unpaaren Körpertheiles median eine kleine Erhöhung, *Protuberantia mentalis,* erkennen, welche sich in eine kleine, nicht selten doppelte Erhöhung am unteren Rande, *Tuberculum mentale,* fortsetzt; beide sind bei den Thieren nicht nachweisbar. An der Grenze vom Schneidezahn- zum Backzahntheile der Unterkieferkörper ist der Knochen in der Regel ein wenig eingeschnürt (Hals).

Am Backzahntheile des Körpers unterscheidet man eine laterale und eine mediale Fläche, einen dorsalen Zahnrand und einen ventralen freien Rand. Die laterale Fläche zeigt am Uebergang zum Schneidezahntheile des Körpers ein Loch, das *Foramen*

mentale, Kinnloch, welches die Ausgangsöffnung des Unterkieferkanales darstellt, bei den Fleischfressern doppelt, oft auch dreifach vorhanden ist und bei dem Schweine sogar durch 4—5 Löcher vertreten wird. Die mediale Fläche lässt beim Menschen die deutliche *Linea mylo-hyoidea,* Backzahnlinie, erkennen, welche bei den Thieren entweder gar nicht nachweisbar ist oder höchstens eine ganz schwache Längsleiste nahe dem Alveolarrand bildet. Der freie Rand ist mehr oder weniger stumpf und verläuft beim Pferde und Schweine fast gerade, während er bei den Wiederkäuern und Fleischfressern konvex erscheint. An der Grenze des Körpers zum Aste ist er beim Pferde und den Wiederkäuern ein wenig eingeschnitten, Gefässausschnitt, *Incisura vasorum.* Der entgegengesetzte dorsale oder Zahnrand, *Limbus alveolaris,* enthält beim Menschen 5, beim Pferde, den Wiederkäuern und Schweinen 6, beim Hunde 7 und bei der Katze 4 Alveolen für ebensoviele Backzähne; beim Menschen reihen sich die Backzähne sofort an den Hakenzahn an, bei den Hausthieren hingegen bleibt zwischen beiden eine mehr oder weniger grosse Lücke, der Zwischenzahnrand, *Margo interalveolaris,* der beim Schweine konstant durch einen sog. Lückenzahn unterbrochen wird.

Der Unterkieferast, *Ramus mandibulae,* ist bei den Wiederkäuern und dem Pferde hoch und schmal, beim Schweine und dem Menschen niedrig und breit, die Carnivoren stehen in der Mitte. Seine laterale Fläche ist mit rauhen Leisten versehen und bei den Fleischfressern, im mässigen Grade auch beim Schwein, vertieft, *Fossa masseterica,* Kaumuskelgrube. Die mediale Fläche des Unterkieferastes ist (exclusive Schwein) ebenfalls flachgrubig vertieft, *Fossa pterygoidea,* Flügelgrube, und lässt ein grösseres Loch, das *Foramen mandibulare,* Kieferloch, erkennen, welches den Eingang in den Unterkieferkanal, *Canalis mandibularis,* darstellt; dieser verläuft im Unterkiefer bis zum Kinnloch (s. oben). Der kraniale Rand geht in den Zahnrand über, der Halsrand biegt durch die Unterkieferbeule oder den Kieferwinkel, *Angulus mandibulae,* in den freien Rand um. Die Unterkieferbeule ist beim Pferde wulstig verdickt und beschreibt einen flachen Bogen, beim Menschen, dem Schweine und den Wiederkäuern gleicht sie einem in der Ecke abgerundeten, rechten Winkel und bei den Fleischfressern endlich ist sie dadurch ausgezeichnet, dass sie in Form eines ziemlich starken Fortsatzes, des *Proc. angularis,* nach hinten vorspringt. Das dorsale, freie Ende des Unterkieferastes geht in zwei Fortsätze aus, zwischen denen ein Einschnitt sich befindet. Der vordere der beiden Fortsätze ist der Schnabelfortsatz, *Proc. coronoideus;* derselbe ist bei allen Thieren seitlich zusammengedrückt und beim Pferde und den Wiederkäuern hoch und schmal, bei den Wiederkäuern aber etwas nach hinten gebogen, während er beim Pferde nahezu senkrecht aufsteigt; bei den Fleischfressern ist er hoch und breit, beim Schweine niedrig und in eine Spitze auslaufend. Der hintere der beiden Fortsätze ist der Gelenkfortsatz, *Proc. condyloideus;* derselbe bildet eine quergestellte Gelenkwalze, die beim Pferde in der Querrichtung etwas konvex, bei den Wiederkäuern in der Querrichtung etwas konkav, bei den Fleischfressern fast eben ist und beim Schweine die Gestalt eines mit der stumpfen Spitze aboral gerichteten Dreiecks hat. Beim Schweine und dem Menschen ist er fast so hoch, wie der Proc. coronoideus, bei den anderen Thieren wird er von diesem erheblich an Höhe übertroffen. Der Gelenkfortsatz scheint durch eine Einschnürung, *Collum,* mehr oder weniger deutlich abgesetzt. Zwischen beiden Fortsätzen befindet sich ein bei Mensch und Schwein breiter und flacher, bei den anderen Hausthieren schmaler und tieferer Einschnitt, die *Incisura mandibulae,* Kiefereinschnitt.

r) **Zungenbein,** *Os hyoideum* (Fig. 25). Das zum Tragen des Zungengrundes und des Kehl- und Schlundkopfes bestimmte und demgemäss medial vom Unterkiefer gelegene Zungenbein ist kein einheitlicher Knochen, sondern bildet einen Komplex von verschiedenen knöchernen Theilen, die mit einander verbunden sind und Reste des 2. und 3. Kiemenbogens darstellen.

Beim Menschen besteht das Zungenbein aus dem Mittelstück, *Basis ossis hyoidei,* und den *Cornua majora et minora.* Das Mittelstück bildet eine wagerecht gestellte Knochenplatte, die Cornua majora sind vom Mittelstück aus, mit dem sie in straffer oder auch gelenkiger Verbindung stehen, rückwärts gerichtet. Die Cornua minora sind meist unansehnliche, zuweilen knorpelig bleibende Stückchen, welche dem lateralen Rande des Mittelstückes dicht an der Verbindungsstelle mit den grossen Hörnern mittelst eines Gelenkes angefügt sind und durch einen Faserzug, das *Ligamentum stylohyoideum,* mit dem Proc. styloideus des Schläfenbeines in Verbindung stehen.

Bei den Hausthieren zeigt das Zungenbein erheblich andere Verhältnisse als beim Menschen; die Hauptunterschiede sind dadurch bedingt, dass 1. das Cornu minus, der kleine Zungenbeinast, relativ bedeutend stärker entwickelt ist; 2. dass das Lig. stylohyoideum ganz oder wenigstens zum grössten Theile verknöchert zu einem mächtig entwickelten Knochenstück, dem grossen Zungenbeinaste der Thiere, *Ramus medius N. V.*,

3. dass zwischen den grossen und kleinen Zungenbeinast eventuell noch ein mittlerer Zungenbeinast, *Ramus distalis N. V.*, eingeschoben ist und dass sich an das entgegengesetzte, aborale Ende des grossen Zungenbeinastes ein Knorpelfortsatz, der Zungenbeinknorpel, *Ramus proximalis N. V.*, anreiht, der zur Verbindung des Zungenbeins mit dem Proc. hyoideus des Schläfenbeins dient; mittlerer Zungenbeinast und Zungenbeinknorpel entstehen ebenfalls durch Verknorpelung, bezw. Verknöcherung des Lig. stylohyoideum hom. 4. dass bei einigen Hausthieren das Mittelstück noch einen medianen, oral gerichteten, knorpeligen Zungenfortsatz, *Proc. lingualis*, trägt. — Das dem Cornu majus hom. entsprechende Stück, welches zum Tragen des Kehlkopfes dient und gelenkig mit dem Schildknorpel sich verbindet, wird zweckentsprechend als Kehlkopfsast bezeichnet.

Bei den einzelnen Hausthieren gestalten sich die diesbezüglichen Verhältnisse, wie folgt: 1. Beim Pferde haben wir ein Mittelstück mit einem sehr gut entwickelten Zungenfortsatz, *Proc. lingualis,* ferner 2 seitlich vom Mittelstück ausgehende, nach hinten-oben gerichtete Kehlkopfsäste, *Cornua majora hom.*, 2 ebenfalls seitlich vom Mittelstück abgehende, aber vor- und aufwärts gerichtete und gelenkig mit ihm verbundene kleine Zungenbeinäste, *Cornua minora hom.,* und endlich, an diese sich anreihend und auf- und rückwärts gerichtet, die beiden grossen Zungenbeinäste (an Stelle des Lig. stylohyoideum hom.), die je vermittelst des Zungenbeinknorpels mit dem Zungenfortsatz der Pars tympanica des Schläfenbeines sich verbinden. Nur bei jugendlichen Thieren ist zwischen den kleinen und grossen Zungenbeinast noch ein sehr kleiner mittlerer Zungenbeinast eingeschoben, welcher jedoch sehr bald mit dem grossen Zungenbeinaste verschmilzt. — Das Mittelstück verschmilzt mit den Kehlkopfsästen zur sogen. Gabel des Zungenbeins. Man hat deshalb den Zungenfortsatz auch das Gabelheft und die Kehlkopfsäste die Gabeläste genannt. — 2. Bei den Wiederkäuern liegen die Verhältnisse, wie beim Pferde, nur dass der Zungenfortsatz viel weniger und der mittlere Zungenbeinast bedeutend stärker entwickelt ist als beim Pferde. — 3. Bei den Fleischfressern sind das Mittelstück, die Kehlkopfsäste, die kleinen, mittleren und grossen Zungenbeinäste und der Zungenbeinknorpel vorhanden, es fehlt aber der Zungenfortsatz. — 4. Beim Schweine fehlt ebenfalls der Zungenfortsatz, und die mittleren Zungenbeinäste werden durch ein elastisches Band vertreten; es sind mithin nur vorhanden: das Mittelstück, die Kehlkopfsäste, die kleinen und grossen Zungenbeinäste und der Zungenbeinknorpel.

II. Schädelknochen des Pferdes.

Die Schädelhöhle wird von vier unpaarigen Knochen: Keilbein, Hinterhauptsbein, Zwischenscheitelbein und Siebbein und von drei Paaren paariger Knochen: Scheitelbeinen, Stirnbeinen und Schläfenbeinen umgrenzt.

a) Das Keilbein, Os sphenoidale, des Pferdes.

Das Keilbein (Fig. 22 K) ist ein unpaariger Knochen, der an der Schädelgrundfläche liegt und in den Körper, die Flügel und Flügelfortsätze zerfällt. Er grenzt aboral an das Hinterhauptsbein, lateral an die Schläfen- und Stirnbeine, nasal und ventral an das Siebbein, die Gaumen- und Flügelbeine und an das Pflugscharbein.

Das Keilbein besteht bis zum Alter von zwei Jahren aus zwei durch einen Fugenknorpel, die **Keilbeinfuge**, *Synchondrosis intersphenoidalis,* verbundenen Knochen. Dieselben werden als hinteres Keilbein, *Os sphenoidale posterius,* und als vorderes Keilbein, *Os sphenoidale anterius,* bezeichnet. Jedes Keilbein zerfällt in den Körper, *Corpus,* und die Flügel, *Alae*; die vom Körper des vorderen Keilbeins seitlich abgehenden Flügel heissen Alae orbitales (*parvae N),* Orbitalflügel, die zum Körper des hinteren Keilbeins gehörigen Flügel sind die Schläfenflügel, *Alae temporales (magnae N)*; an der Grenze zwischen Schläfen- und Orbitalflügel entspringt jederseits ein nach unten-vorn, oro-ventral, gerichteter Flügelfortsatz, *Proc. pterygoideus.*

Der **Körper,** *Corpus,* der median gelegene, dickste Theil des Knochens, hat eine unregelmässig vierseitige Gestalt; er besteht aus schwammiger Knochensubstanz und einer verhältnismässig dünnen, kompakten Knochenrinde. Seine Innenfläche,

Facies cerebralis, ist in der hinteren Hälfte flachgrubig vertieft zum **Türkensattel**, *Sella turcica* (Fig. 26 f), welcher die Hypophyse aufnimmt (*Fossa hypophyseos*). Die Lehne (*Dorsum*) des Türkensattels, d. h. eine Hervorragung am hinteren Ende der Grube, ist ganz undeutlich; hinter der Lehne (zwischen ihr und der Fugenleiste; s. unten) ist die Innenfläche wieder etwas vertieft zur Aufnahme des Querblutleiters. Rechts und links wird der Türkensattel von einer undeutlichen Rinne zur Aufnahme der inneren Kopfarterie, *Sulcus caroticus*, begleitet. Die vordere Hälfte der Innenfläche des Keilbeinkörpers liegt erheblich höher als der Türkensattel und trägt an der Grenze zu letzterem eine quergestellte Grube, die **Sehnervengrube**, *Sulcus chiasmatis* (Fig. 26 e), aus welcher jederseits ein Kanal, das **Sehnervenloch**, *Foramen opticum*, schräg naso-lateral in die Augenhöhle führt. Von der Mitte des nasalen Randes der Innenfläche entspringt ein kurzer, hakenförmiger Fortsatz, der in den Hahnenkamm des Siebbeins übergeht und ventral eine dünne Knochenplatte trägt. Die nasale Hälfte des Keilbeinkörpers enthält die durch eine mediane Scheidewand vollständig von einander getrennten beiden **Keilbeinhöhlen**, *Sinus sphenoidales*, welche jederseits mit der Kieferhöhle in Verbindung stehen. Die Aussenfläche, *Facies externa*, des Keilbeinkörpers ist gewölbt und nahe dem nasalen Ende, wo sie sich mit den Flügelbeinen und dem Pflugscharbein verbindet, rauh. Das hintere (kaudale) Ende verbindet sich durch eine Fuge, *Synchondrosis sphenooccipitalis*, mit dem Hinterhauptsbein. Die Fuge springt an der Innenfläche ein wenig vor, **Fugenleiste**, *Crista sphenooccipitalis* (Fig. 26 g).

Die vier **Flügel** des Keilbeins, welche fast nur aus kompakter Knochensubstanz bestehen und nur nahe dem Körper etwas Diploë einschliessen, sind:

1. Die beiden **Schläfenflügel**, *Alae temporales* (Fig. 22 $_6$), sind fast viereckig und wenden sich von der hinteren (kaudalen) Hälfte des Körpers schräg dorso-lateral. Die Innenfläche hat nahe dem Körper 2 Längsrinnen, welche durch eine niedrige Leiste von einander geschieden werden und zur Aufnahme von Nerven dienen (**Nervenrinnen**); die mediale, schmale und undeutlichere Rinne (Fig. 26 i) führt nasal zur Fissura orbitalis sup., die laterale, breitere (Fig. 26 k) zum Foramen rotundum; sie wird seitlich durch eine stärkere Knochenleiste begrenzt; an der letzteren befindet sich in der Regel, jedoch nicht konstant, eine sehr schmale Furche für den vierten Nerven. Lateral von den Rinnen befindet sich eine flache Vertiefung, welche den Lobus piriformis des Grosshirns aufnimmt (**Piriformisgrube**, Fig. 26 l). Die Aussenfläche ist glatt und trägt zur Bildung der Unterschläfengrube bei. An der Grenze zum Keilbeinkörper verläuft an ihr die Rinne für den Vidi'schen Nerven (s. S. 74). Der hintere (kaudale) Rand ist scharf und begrenzt das gerissene Loch (siehe S. 76), der nasale Rand verbindet sich mit dem Augenhöhlenflügel, der laterale mit der Schuppe des Schläfenbeins.

2. Die beiden **Orbitalflügel**, *Alae orbitales*, entspringen von der vorderen (nasalen) Hälfte des Körpers, steigen fast senkrecht in die Höhe und überragen bedeutend die Schläfenflügel und schieben sich in den Keilbeinausschnitt des Stirnbeins ein. Ihre Innenfläche enthält zahlreiche **Fingereindrücke**, *Impressiones digitatae*, die Aussenfläche schiebt sich behufs Bildung einer Schuppennaht z. Th. unter das Stirn- und Schläfenbein; im Uebrigen trägt es zur Bildung der Augenhöhle und der Schläfengrube bei. Der nasale Rand besitzt nahe dem Körper einen halbrunden Ausschnitt, welcher mit einem entsprechenden Ausschnitt des Stirnbeins das Sieb-

beinloch, *Foramen ethmoidale*, bildet. Der Raum zwischen den nasalen Rändern der beiderseitigen Orbitalflügel, der **Siebbeinausschnitt,** *Incisura ethmoidalis*, dient zur Aufnahme des Siebbeins. An ihrem Ursprunge sind die Orbitalflügel von 3 fast über einander gelegenen Knochenkanälen durchbohrt. Der dorsale von diesen ist das Foramen opticum, **Sehnervenloch,** welches ventral und ein wenig aboral vom Foramen ethmoidale (s. S.79) liegt. Dann folgt die **Augenhöhlenspalte,** *Fissura orbitalis sup.*, als Fortsetzung der medialen Nervenrinne (s. S. 73), und schliesslich, wieder etwas weiter ventral und aboral, das **runde Loch,** *Foramen rotundum*, als Fortsetzung der lateralen Nervenrinne (s. S. 73). Das runde Loch mündet zunächst in den Flügelkanal (s. unten). Nicht selten fehlt die Knochenplatte zwischen Augenhöhlenspalte und rundem Loch. Dorso-lateral von der Augenhöhlenspalte findet sich in der Regel, jedoch nicht immer, ein sehr enges Loch für den vierten Nerven. Dicht hinter (aboral von) den erwähnten Oeffnungen (Siebbeinloch, Sehnervenloch und Augenhöhlenspalte) befindet sich an der Aussenfläche des Orbitalflügels in Form eines stark vorspringenden Knochenplättchens die **Flügelgräte,** *Crista pterygoidea*, welche Muskeln des Auges zum Ursprung dient und sich zum kleinen Theile noch auf den Flügelfortsatz erstreckt. Die Augenhöhlenflügel verbinden sich mit der Schuppe des Schläfenbeins und mit dem Stirnbein.

Das dorsale Ende der Augenhöhlenflügel bleibt bis zum dritten Lebensjahr knorpelig und liegt in einem Falz des Stirnbeins, welcher bei jungen Thieren mitunter zu einer Spalte des Stirnbeins führt. Ausnahmsweise ragt dieses Ende der Augenhöhlenflügel durch die Spalte nach aussen, entwickelt sich stärker und giebt Veranlasung, dass auf dem Stirnbein kleine, einem Hornzapfen ähnliche Fortsätze, sogenannte Stirnhörner, entstehen.

Die beiden **Flügelfortsätze,** *Processus pterygoidei* (Fig. 22 8), sind platt und oro-ventral und etwas lateral gerichtet. Sie entspringen mit je einer Wurzel vom Körper und von den Schläfenflügeln. Zwischen beiden Wurzeln bleibt ein Kanal zum Durchtritt der inneren Kinnbackenarterie, der **Flügelkanal,** *Canalis alaris* (Fig. 22 9), dessen hintere (Eingangs)-Oeffnung *Foramen alare post.*, dessen vordere (Ausgangs)-Oeffnung *Foramen alare ant.* heisst; aus demselben führt das **kleine Flügelloch,** *Foramen alare parvum*, dorso-lateralwärts nach der Schläfengrube. Die mediale Fläche und der nasale Rand der Flügelfortsätze verbinden sich mit dem Flügel- und Gaumenbein. Zwischen dem Körper und dem Flügelfortsatz des Keilbeins findet sich eine seichte Furche, welche zusammen mit einer Furche der Flügel- und Gaumenbeine den engen **Vidi'schen Kanal,** *Canalis pterygoideus* (Kanal für den Vidi'schen Nerven), bildet.

Dieser Kanal beginnt mit einer engen Oeffnung zwischen den genannten Theilen in der Augenhöhle und endet mit einer eben solchen Oeffnung zwischen den Flügelfortsätzen des Keilbeins und dem hinteren (aboralen) Ende der Flügelbeine. An das letztere Ende schliesst sich eine sehr seichte Rinne an welche sich zwischen dem Körper und dem Schläfenflügel des Keilbeins fast bis zum Rande des gerissenen Loches bemerklich macht.

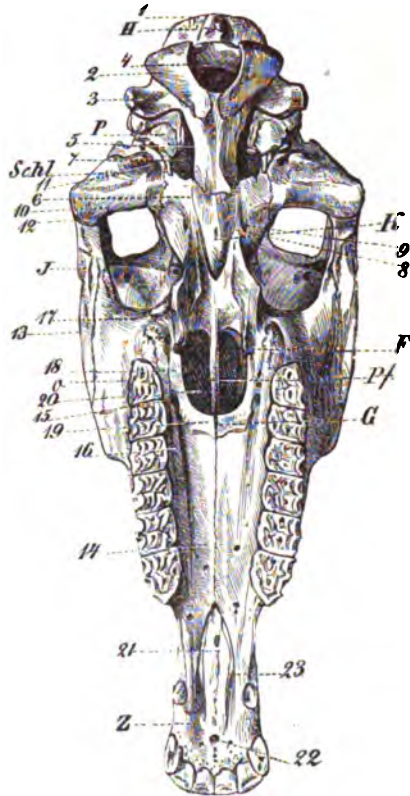
b) Das Hinterhauptsbein, Os occipitale, des Pferdes.

Das Hinterhauptsbein (Fig. 22, 23 u. 24H) ist ein unpaariger, zum grössten Theil aus schwammiger Substanz bestehender Knochen, der die ganze Nackenwand des Schädels bildet. Er bildet mit dem Atlas ein unvollständiges Wechselgelenk und verbindet sich durch die Lambdanaht, *Sutura parietooccipitalis (lambdoidea N.)*, mit den Scheitelbeinen und dem Zwischenscheitelbein, ferner mit den Schläfenbeinen und ventral durch die Synchondrosis sphenooccipitalis mit dem Keilbein. Es zerfällt in die Schuppe, die beiden Seitentheile und den Grundtheil, welche bis einige

Monate nach der Geburt durch dünne Nahtknorpel getrennt sind und das **Hinterhauptsloch**, *Foramen occipitale magnum*, einschliessen.

1. Die **Schuppe**, *Squama occipitalis* (Fig. 22 u. 23 1), bildet den dorsalen Theil des Hinterhauptbeins und erstreckt sich noch auf das Schädeldach, sodass wir an ihr einen **Genick-** und einen **Scheiteltheil**, *Pars nuchalis et parietalis*, unterscheiden; beide sind durch einen Kamm, den **Genickkamm**, *Linea nuchalis sup.* (Fig. 24 1), getrennt, welcher jederseits in die Crista temporalis der Schläfenbeinschuppe übergeht. Die beiden Lineae nuchales sup. stossen median in einem stärkeren Knochenhöcker, **Hinterhauptsstachel**, *Spina occipitalis externa*, zusammen. Die Aussenfläche des Scheiteltheiles ist etwas gewölbt und bei jüngeren Thieren glatt; bei älteren Thieren hat sie median einen niedrigen Kamm, den **Scheitelkamm**, *Crista sagittalis*. Die Aussenfläche des Genicktheiles, welche nicht ganz bis an das Foramen magnum heranreicht, ist etwas ausgehöhlt und hat unmittelbar unter (ventral von) dem Hinterhauptsstachel eine breite, rauhe Grube zur Befestigung des Nackenbandstranges. Die Schädelhöhlenfläche, *Superficies interna*, der Schuppe, ist glatt und stellt eine Grube zur Aufnahme des kleinen Gehirns dar.

2. Die beiden **Seitentheile**, *Partes laterales*, liegen ventral von der Schuppe und seitlich vom Foramen magnum, welches sie dorsal und seitlich begrenzen; an ihnen finden sich folgende Fortsätze: a) direkt neben dem grossen Hinterhauptsloch die beiden **Gelenkfortsätze**, *Condyli occipitales* (Fig. 22 u. 23 2), schräg gestellte, abgerundete, fast retortenförmig gestaltete, Gelenkerhabenheiten, welche in der Mittellinie ventral, wo sie in den Grundtheil übergehen, durch eine tiefe Furche, *Incisura intercondyloidea*, dorsal dagegen in der ganzen Breite des Hinterhauptslochs von einander getrennt werden. b) Die beiden **Drosselfortsätze**, *Processus jugulares* (Fig. 22 u. 23 3), liegen lateral von den Gelenkfortsätzen, von denen sie durch einen tiefen Ausschnitt und ventral von diesem durch eine tiefe Grube, die **ventrale Knopfgrube**, *Fossa condyloidea inferior*, getrennt



Figur 22. Kopf des Pferdes, von der basalen Fläche aus gesehen.
H Hinterhauptsbein, 1 Schuppe, 2 Gelenkfortsatz, 3 Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins, 4 Hinterhauptsloch, 5 Grundtheil des Hinterhauptsbeins, K Keilbein, 6 Schläfenflügel des Keilbeins, 7 gerissenes Loch, 8 Flügelfortsatz und 9 Flügelkanal des Keilbeins, P Paukentheil des Felsenbeins, Schl Schläfenbein (Jochfortsatz desselben), 10 Gelenkgrube für den Unterkiefer, 11 hinterer Gelenkfortsatz, 12 Jochbogen, J Jochbein, 13 Gesichtsleiste, O Oberkieferbein, 14 Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins, 15 grosses Gaumenloch, 16 Gaumenrinne, 17 Beule des Oberkieferbeins, G Gaumenbein, 18 senkrechter, 19 horizontaler Theil des Gaumenbeins, 20 Choane, F Flügelbein, Pf Pflugscharbein, Z Zwischenkieferbein, 21 Gaumenfortsatz des Zwischenkieferbeins, 22 Schneidezahnloch, 23 Gaumenspalte.

werden; sie sind zur Anheftung von Muskeln bestimmt, hakenartig gekrümmt und enden mit einer stumpfen Spitze. Dorsal von jedem Knopffortsatz liegt eine seichtere **dorsale Knopfgrube,** *Fossa condyloidea superior.* In der ventralen Knopfgrube findet sich das **Knopfloch,** *Foramen hypoglossi* (Fig. 26 s).

3. Der **Grundtheil,** Körper, *Pars basilaris* (Fig. 22 5), ist der ventrale, fast prismatische Theil des Knochens; er trägt zur Bildung der Schädelgrundfläche bei. Seine innere Fläche hat am nasalen Ende eine sehr seichte, querovale Grube für die Brücke, die Brückengrube, und dahinter eine flache Längsvertiefung für das verlängerte Mark. Die gewölbte Aussenfläche besitzt in der Mitte eine breite Leiste und am nasalen Ende eine flache, zweigetheilte Muskelbeule, *Tuberculum pharyngeum,* zur Anheftung der Kopfbeuger. Die scharfen Seitenränder begrenzen medial das **gerissene Loch,** *Foramen lacerum (et jugulare)* (Fig. 22 7), welches nasal durch die Schläfenflügel des Keilbeins und lateral durch den Felsentheil des Schläfenbeins begrenzt wird. Das gerissene Loch ist intra vitam durch eine fibröse, nicht selten kleine Knöchelchen enthaltende Membran verschlossen; es hat an seinem nasalen Rande die bedeutendste Breite: *Foramen lacerum anterius* (Fig. 26 o), der mittlere Theil des gerissenen Loches ist am engsten, der aborale wieder etwas weiter, *Foramen lacerum posterius* s. *Foramen jugulare N.* (Fig. 26 p). Der nasale Rand besitzt 3 Ausschnitte, von denen der mediale als Carotidenausschnitt, *Incisura carotidea* (Fig 26 q), zum Eintritt der A. carotis interna u. V. cerebralis inf., der mittlere als eirunder Ausschnitt, *Incisura ovalis* (Fig. 26 q'), zum Austritt des Unterkieferastes vom 5. Nerven und der laterale kleinste als Dornausschnitt, *Incisura spinosa* (Fig. 26 q''), zum Eintritt der mittleren Hirnhautarterie dient. Durch das Foramen lacerum posterius treten der 9., 10. und 11. Gehirnnerv aus (s. Fig. 26 9, 10 u. 11). Dicht medial von beiden Seitenrändern des Grundtheiles verläuft an der Innenfläche desselben eine schmale Rinne zur Aufnahme des unteren Felsenbeinblutleiters. Das aborale Ende des Grundtheils trägt zur Begrenzung des Hinterhauptsloches bei, das nasale Ende verbindet sich mit dem Keilbeinkörper durch eine Fuge, Synchondrosis sphenooccipitalis, welche an der Innenfläche eine schwache Leiste, die **Fugenleiste,** *Crista sphenooccipitalis,* bildet.

Das **Hinterhauptsloch,** *Foramen occipitale magnum* (Fig. 22 4), durch welches das verlängerte Mark aus der Schädelhöhle tritt, wird ventral durch den Grundtheil, rechts, links und dorsal durch die Seitentheile begrenzt. Der Querdurchmesser desselben ist etwas grösser als der vertikale Durchmesser.

c) Das Siebbein, Os ethmoidale, des Pferdes.

Das Siebbein ist ein unpaariger Knochen, welcher, zwischen die Stirnbeine und die Augenhöhlenflügel des Keilbeins eingeschoben, die durchlöcherte Nasenwand der Schädelhöhle bildet und sich ausserdem mit den Gaumenbeinen und dem Pflugscharbein verbindet. Es zerfällt in die Siebplatte, die senkrechte Platte und das Labyrinth.

1. Die **senkrechte Platte,** *Lamina perpendicularis,* bildet eine mediane Knochenplatte, welche (bei jüngeren Thieren weiter rückwärts als bei älteren) unmerklich in die knorpelige Nasenscheidewand übergeht. Ihre beiden Flächen sind, wie alle Theile des Siebbeins, mit Ausnahme der Schädelhöhlenfläche der Siebplatte, mit

einer Fortsetzung der Nasenschleimhaut bekleidet; der dorsale, breite Rand derselben verbindet sich mit der Stirnnaht, der ventrale mit dem Pflugscharbein; der kaudale Rand ist frei und der Schädelhöhle zugekehrt; er wird **Hahnenkamm,** *Crista galli* (Fig. 26 z), genannt.

2. Die **Siebplatte,** *Lamina cribrosa*, bildet 2 quergestellte, von der senkrechten Platte ganz nahe dem Hahnenkamm fast im rechten Winkel abgehende Knochenplatten, welche sich mit den Stirnbeinen und den Augenhöhlenflügeln des Keilbeins verbinden. Ihre nasale Fläche ist schwach gewölbt, an dieselbe befestigen sich die beiden Seitentheile; die Schädelhöhlenfläche ist grubig vertieft zu den **Siebgruben,** *Fossae ethmoidales* (Fig. 26 a), welche durch den Hahnenkamm von einander getrennt werden. Jede Siebplatte wird von zahlreichen, kleinen Löchern, **Sieblöchern,** *Foramina cribrosa*, durchbohrt, welche in die Zellen der Seitentheile führen. Dicht aboral vom Seitenrande der Siebplatte durchbohrt das **Siebbeinloch,** *Foramen ethmoidale* (Fig. 26 b), die Seitenwand der Schädelhöhle; die durch dasselbe in die letztere tretenden Nerven gelangen durch ein grösseres Loch nahe dem Hahnenkamm (Fig. 26c) in die Nasenhöhle.

3. Das **Labyrinth,** *Labyrinthus*, befestigt sich an die Siebplatte; jedes Labyrinth bildet seitlich von der senkrechten Platte eine stumpfkegelförmige Anhäufung ungleich grosser Knochenblasen, **Siebbeinzellen,** *Cellulae ethmoidales*, deren Wände aus sehr dünnen, dütenförmig zusammengerollten Knochenblättchen bestehen. Jedes Labyrinth wird von einer sehr dünnen, porösen Knochenlamelle umgeben, deren lateraler Theil als **Papierplatte,** *Lamina papyracea*, durch schwache Knochenspangen mit den benachbarten Knochen zusammenhängt. Kleine spaltförmige Oeffnungen führen nahe der Siebplatte in das Innere der nasal blind endenden Siebbeinzellen, deren Zahl über hundert beträgt. Von den gruppenweise zusammengehäuften, durch enge **Siebbeingänge,** *Meatus ethmoidales*, von einander getrennten Siebbeinzellen sind die ventral liegenden die kleinsten, von da werden die Zellen dorsal immer grösser, und als die umfangreichste Siebbeinzelle kann die dorsale Nasenmuschel (s. Nasenmuscheln) angesehen werden. Zwischen der dorsalen Nasenmuschel und den Gruppen der Siebbeinzellen liegt eine grössere, wohl auch als mittlere Nasenmuschel, *Concha media*, bezeichnete Siebbeinzelle.

d) Das Zwischenscheitelbein, Os interparietale, des Pferdes.

Das Zwischenscheitelbein ist ein kleiner, länglich-viereckiger, unpaariger Knochen, welcher an der Schädeldecke zwischen den beiden Scheitelbeinen und der Schuppe des Hinterhauptsbeins liegt und in der Regel schon während des zweiten Lebensjahres oder noch früher mit der Schuppe des Hinterhauptsbeins und den Scheitelbeinen vollständig verschmilzt.

Seine Aussenfläche ist glatt und eben, während die Innenfläche einen in die Schädelhöhle hineinragenden Fortsatz, den **Sichelfortsatz,** *Protuberantia occipitalis interna*, trägt, welcher zusammen mit dem hinteren (aboralen), grätenartig vorspringenden Rand der Scheitelbeine das **knöcherne Zelt,** *Tentorium osseum*, bildet. Dasselbe geht naso-ventral (nach vorn-unten) in zwei Spitzen aus, welche einen fast halbkreisförmigen Ausschnitt einschliessen und zur Anheftung des häutigen Zeltes bestimmt sind. Die hintere (aborale) Fläche ist ausgehöhlt, die nasale wird durch einen flachen Kamm, an welchen sich der Sichelfortsatz der harten Hirnhaut befestigt, in zwei Seitenflächen getheilt. Die Ränder des Zwischenscheitelbeins sind sämmtlich zackig; zwischen denselben und den Scheitelbeinen finden sich mitunter ein oder einige Nahtknochen.

e) Die Scheitelbeine, Ossa parietalia, des Pferdes.

Die Scheitelbeine (Fig. 23 u. 24 S) sind paarige, in der Mittellinie zusammenstossende, bei älteren Thieren fast nur aus kompakter Substanz bestehende Knochen, welche sich kaudal durch die Sutura interparietalis mit dem Zwischenscheitelbein und durch die Sutura parietooccipitalis (lambdoidea N.), Lambdanaht, mit dem Hinterhauptsbein, seitlich durch die Sutura parietosquamosa, Schuppennaht, mit den Schläfenbeinen, nasal durch die Sutura parietofrontalis (coronalis N.), Kranznaht, mit den Stirnbeinen und median durch die Sutura parietalis, Pfeilnaht, mit dem Knochen der anderen Seite verbinden; sie bilden den grössten Theil der Schädeldecke (*Planum parietale*) und tragen mit ihrem abfallenden lateralen Theil (*Planum temporale*) zur Herstellung der Schläfengrube bei.

An der gewölbten Aussenfläche, *Facies parietalis*, befindet sich median (an der Sutura parietalis) ein mehr oder weniger starker Längskamm, der **Scheitelkamm,** *Crista sagittalis externa (Linea temporalis N.)*, welcher nackenwärts in den gleichnamigen Kamm der Schuppe des Hinterhauptsbeins übergeht, während er sich nasal in 2 Aeste spaltet, welche im flachen Bogen zum Jochfortsatz des Stirnbeins verlaufen und in die Cristae frontales externae übergehen. Die Innenfläche, *Facies cerebralis*, ist ausgehöhlt und enthält zahlreiche **Fingereindrücke**, leistenartige Vorsprünge, **Gehirnleisten,** *Juga cerebralia*, und **Gefässrinnen**, *Sulci vasculosi.* Dicht vor (nasal von) der Lambdanaht findet sich an der Innenfläche eine tiefe Querrinne, *Sulcus transversus*, welche zu dem Schläfengang führt und den Querblutleiter aufnimmt; die diese Rinne begrenzenden Leisten tragen zur Bildung des knöchernen Zeltes bei. Die Pfeilnaht trägt an der Innenfläche einen niedrigen Kamm, **Sichelgräte,** *Crista sagittalis interna,* zur Anheftung des Sichelfortsatzes der harten Hirnhaut; neben diesem Kamm finden sich eine oder zwei Gefässrinnen (Sulcus sagittalis, **Sichelfurche**) zur Aufnahme des Längsblutleiters.

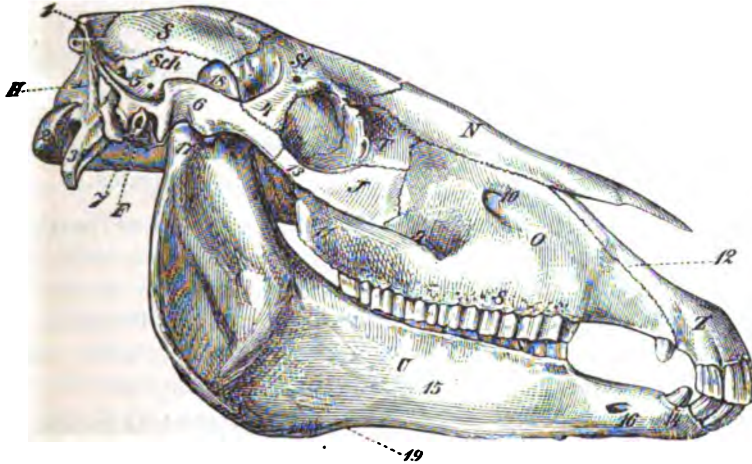
f) Die Stirnbeine, Ossa frontalia, des Pferdes.

Die Stirnbeine (Fig. 23 u. 24 St) sind paarige Knochen, welche zur Bildung der Schädel-, Nasen- und Augenhöhle, sowie der Schläfengrube beitragen und zwischen den Scheitel-, Nasen-, Thränen-, Joch-, Gaumen- und Oberkieferbeinen und dem Keil- und Siebbein ihre Lage haben. Man unterscheidet an ihnen den Stirntheil. *Pars frontalis*, Nasentheil, *Pars nasalis*, Augenhöhlentheil, *Pars orbitalis*, und Schläfengrubentheil, *Pars temporalis.*

Stirn- und Nasentheil fliessen ohne scharfe Grenze zur Pars nasofrontalis, **Stirnnasentheil,** zusammen, der die Grundlage der Stirn bildet, eine fast ebene Aussenfläche besitzt, mit einem kleinen, hinteren (aboralen) Theile zur Bildung der Schädeldecke beiträgt und in seinem vorderen (nasalen) $^3/_4$ die geräumige, mit einer Schleimhaut ausgekleidete **Stirnhöhle,** *Sinus frontalis*, enthält; das Genauere über die Stirnhöhle s. S. 100. Vom Schläfengrubentheil wird die Pars nasofrontalis durch die bogige **Stirngräte,** *Crista frontalis externa*, getrennt, welche in die Crista sagittalis externa übergeht. Die Innenfläche des die Schädelhöhle begrenzenden Theiles enthält zahlreiche Fingereindrücke, Gehirnleisten und einige Gefässrinnen, am medialen Rand findet sich ein niedriger **Stirnkamm,** *Crista frontalis interna*, als Fortsetzung der Crista sagittalis interna. Nahe dem lateralen Rand findet sich bei

jüngeren Thieren ein Falz, welcher die Orbitalflügel des Keilbeins aufnimmt (s. S. 73). Die innere Platte des Stirntheils neigt sich vorwärts und ventral, trägt zur Bildung der Nasenwand der Schädelhöhle bei und hilft den zur Aufnahme des Siebbeins bestimmten **Siebbeinausschnitt,** *Incisura ethmoidalis*, bilden.

Augenhöhlen- und Schläfengrubentheil bestehen fast nur aus kompakter Knochensubstanz, gehen vom Stirn-Nasentheil unter fast rechtem Winkel ab, bilden die mediale Wand der Augenhöhle, bezw. der Schläfengrube und werden durch den tiefen, zur Aufnahme der Orbitalflügel des Keilbeins bestimmten **Keilbeinausschnitt,**

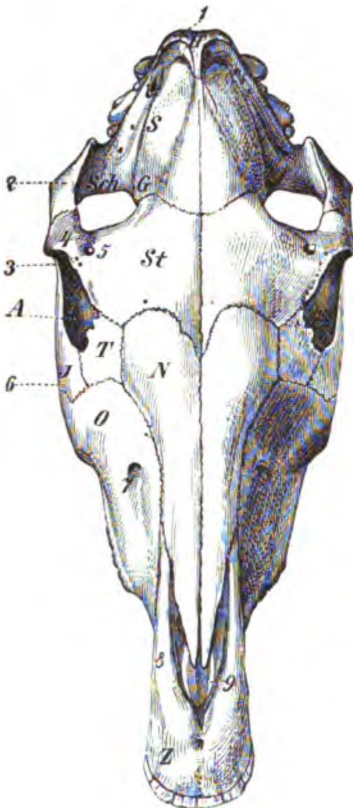


Figur 23. Kopf des Pferdes, von der rechten Seite gesehen.
H Hinterhauptsbein, 1 Schuppe, 2 Gelenkfortsatz, 3 Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins, **S** Scheitelbein, **St** Stirnbein, 4 Jochfortsatz des Stirnbeins mit dem Oberaugenhöhlenloch, **Sch** Schuppe des Schläfenbeins, 5 Zitzenfortsatz derselben, 6 Jochfortsatz des Schläfenbeins, **F** Felsenbein, 7 äusserer Gehörgang, **O** Oberkieferbein, 8 Zahnfortsatz des Oberkieferbeins, 9 Gesichtsleiste, 10 Unteraugenhöhlenloch, 11 Beule des Oberkieferbeins, **Z** Zwischenkieferbein, 12 Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins, **N** Nasenbein, **J** Jochbein, 13 Schläfenfortsatz des Jochbeins (6 und 13 bilden die Jochbrücke oder den Jochbogen), **T** Thränenbein, **U** Unterkiefer, 14 Schneidezahntheil und 15 Backzahntheil des Körpers des Unterkiefers, 16 Foramen mentale, 17 Gelenkfortsatz und 18 Schnabelfortsatz des Unterkiefers, 19 Gefässausschnitt des Unterkiefers.

Incisura sphenoidalis, von einander getrennt. Am nasalen Rande des letzteren findet sich ein halbrunder Einschnitt, welcher mit einem entsprechenden des Orbitalflügels des Keilbeins das **Siebbeinloch,** *Foramen ethmoidale*, bildet. Die Aussenfläche des Temporaltheils ist rauh und flachgrubig vertieft. Die Aussenfläche des Orbitaltheils ist glatt, bildet den grössten Theil der Augenhöhlenwand und enthält nahe dem Jochfortsatz eine kleine, vom Rollknorpel bedeckte Grube, **Rollgrube,** *Fovea trochlearis*. Die Innenfläche trägt zur Bildung der Stirnhöhle bei.

Ungefähr von der Mitte des lateralen Randes des Stirn-Nasentheiles entspringt der wesentlich lateral gerichtete **Jochfortsatz,** *Processus zygomaticus* (Fig. 23 u. 24 $_4$). Derselbe hat eine konvexe Oberfläche und eine glatte, ausgehöhlte Unterfläche. Letztere enthält eine grössere, sehr seichte Grube, **Thränendrüsengrube,** *Fossa lacrimalis*, zur Aufnahme der Thränendrüse. Der aborale, dicke Rand des Fortsatzes geht in die Crista frontalis externa über, der nasale Rand ist scharf; das laterale, zackige Ende verbindet sich mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeins. Die Wurzel des Joch-

fortsatzes wird von dem **Oberaugenhöhlenloch,** *Foramen supraorbitale* (Fig. 24 5), an dessen Stelle mitunter nur ein Ausschnitt vorhanden ist, durchbohrt.



Figur 24. Kopf des Pferdes, von der dorsalen Fläche gesehen.
H Hinterhauptsbein (Schuppe), 1 Genickkamm des Hinterhauptsbeins, **S** Scheitelbein, **Sch** Schläfenbein, 2 Jochfortsatz des Schläfenbeins, 3 Jochbogen, **St** Stirnbein, 4 Jochfortsatz des Stirnbeins, 5 Oberaugenhöhlenloch, **N** Nasenbein, **J** Jochbein, 6 Gesichtsleiste, **T** Thränenbein, **A** Augenhöhle, **O** Oberkieferbein, 7 Unteraugenhöhlenloch, **Z** Zwischenkieferbein, 8 Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins, 9 Gaumenfortsatz des Zwischenkieferbeins.

Der kaudale Rand des Stirnbeins verbindet sich mit dem Scheitelbein durch die Kranznaht, *Sutura parietofrontalis* (*coronalis N.*), der mediale durch die Stirnnaht, *Sutura frontalis,* mit dem Stirnbein der anderen Seite, der nasale Rand beider Stirnbeine durch eine Blattnaht mit den Nasenbeinen, zwischen welche sich ein dreieckiger Fortsatz des Stirnbeins, der **Nasenfortsatz,** *Proc. nasalis*, einschiebt, und durch eine zackige Naht mit den Thränenbeinen; der ventrale Rand gehört dem Augenhöhlen- und Schläfentheile an und verbindet sich mit dem Keil-, Thränen-, Gaumen- und Schläfenbein, an einer kleinen Stelle auch mit dem Oberkieferbein.

g) Die Schläfenbeine, Ossa temporalia, des Pferdes.

Die Schläfenbeine sind paarige Knochen, welche die Seitenwand der Schädelhöhle bilden helfen; sie zerfallen in die Schläfenbeinschuppe und das Felsenbein, welche selbst im vorgerücktesten Alter nicht vollständig miteinander verschmelzen.

A. Die **Schläfenbeinschuppe,** *Squama temporalis* (Fig. 22 Schl, 23 u. 24 Sch), bildet einen fast schalenförmigen Knochen, dessen Innenfläche, *Facies cerebralis*, schwach ausgehöhlt ist, Fingereindrücke und Gefässrinnen enthält und wegen der sich gegenseitig deckenden Ränder des Schläfen- und Scheitelbeins kleiner als die gewölbte Aussenfläche, *Facies temporalis*, ist, welche einen grossen Theil der Schläfengrube bildet. Der dorsale Rand der Schuppe verbindet sich durch eine Schuppennaht mit dem Scheitel-, der nasale mit dem Stirnbein und dem Orbitalflügel des Keilbeines, der ventrale durch eine zackige Naht mit den Schläfenflügeln des Keilbeins und mit dem Felsenbein, der aborale (hintere) Rand mit dem Felsen- und Hinterhauptsbein.

Seitlich entspringt von der Schläfenbeinschuppe mit zwei Wurzeln der starke **Jochfortsatz,** *Processus zygomaticus*; der Ursprungstheil desselben ist lateral gerichtet und dorso-ventral komprimirt, der Endabschnitt biegt fast im rechten Winkel nasal um, ist seitlich komprimirt und verbindet sich durch eine falsche Naht mit dem Schläfenfortsatz des Jochbeins und dem Schläfenfortsatz des Oberkieferbeins zum **Jochbogen,** *Arcus zygomaticus*. Sein dorsaler Rand besitzt nahe dem nasalen Ende eine zackig-rauhe Stelle zur Verbindung mit dem Jochfortsatz des Stirnbeins. Die ven-

trale Seite des Ursprungtheils trägt die Gelenkfläche für den Unterkiefer. Diese bildet eine quergestellte, in der Querachse des Kopfes schwach konkave, in der Längsachse des Kopfes schwach konvexe **Gelenkrolle**, *Tuberculum articulare*. An diese schliesst sich rückwärts eine seichte Vertiefung, die **Gelenkgrube**, *Fossa mandibularis*, an, über deren mediale Hälfte der fast dreieckige, zusammengedrückte **Gelenkfortsatz**, *Processus postglenoidalis*, vorspringt. — Rückwärts geht die Schuppe in den nach hinten-oben gerichteten **Zitzenfortsatz** über, dessen Aussenfläche in der Fortsetzung des dorsalen, scharfen Randes des Jochbogens eine scharfe Leiste, die **Schläfenbeingräte**, *Crista temporalis*, besitzt, welche im flachen Bogen dorso-kaudal aufsteigt und in die Linea nuchalis sup. des Hinterhauptsbeins übergeht. Der dorsal von ihr gelegene Theil der Aussenfläche der Schläfenbeinschuppe hilft die **Schläfengrube**, *Fossa temporalis*, bilden. Die mediale, rauhe Fläche des Zitzenfortsatzes verbindet sich mit dem Scheitelbein und durch eine falsche Naht mit dem Felsenbein; sie besitzt an der Grenze zur eigentlichen Schuppe eine scharf abgesetzte Rinne, welche den **Schläfengang**, *Meatus temporalis*, begrenzen hilft. Letzterer bildet die Fortsetzung des Sulcus transversus des Scheitelbeins; er verläuft zwischen dem Felsenbein, dem Zitzenfortsatz und der Schuppe nach vorn-unten (oroventral) und öffnet sich aboral vom Gelenkfortsatz. Der ventrale Rand des Zitzenfortsatzes ist stark ausgehöhlt und umfasst den äusseren Gehörgang. Zwischen dem dorsalen Rande des Zitzenfortsatzes einerseits und der Schuppe des Hinterhauptsbeines und dem Scheitelbeine andererseits bleiben 1—3 Löcher, welche in den Schläfengang führen.

B. Das **Felsenbein**, *Os petrosum* (Fig. 23 F), hat die Gestalt einer vierseitigen, mit der Spitze dorsal gewendeten Pyramide, liegt zwischen der Schläfenbeinschuppe und dem Hinterhauptsbein und zerfällt in den Felsen-, Warzen- und Paukentheil. Ersterer liegt medial gegen die Schädelhöhle, letzterer liegt ventral, der Warzentheil endlich schiebt sich zwischen den Zitzenfortsatz der Schläfenbeinschuppe und das Hinterhauptsbein ein. Die ventro-lateral gerichtete Basis der gesammten Pyramide verbindet sich durch festes, faserknorpeliges Gewebe mit dem Paukentheil, die stumpfe Spitze mit der Schuppe des Hinterhauptsbeins.

Der **Felsentheil**, *Pars petrosa*, der härteste Knochen des Skelettes, schliesst das Höhlensystem des inneren Ohres ein. Die laterale Fläche legt sich in ihrem dorsalen Abschnitt dem Warzentheil, in ihrem ventralen dem Paukentheile an; zwischen Pauken- und Felsentheil bleibt eine allmählich immer enger werdende Grenzspalte bestehen. Die mediale Fläche des Felsentheils trägt zur Begrenzung der Schädelhöhle bei, enthält Fingereindrücke und bildet den lateralen Rand des gerissenen Loches (S. 76). An derselben findet sich ein grosses und tiefes Loch, die **innere Gehöröffnung**, *Porus acusticus internus*; diese führt in den kurzen **inneren Gehörgang**, *Meatus acusticus internus*, welcher sich in zwei Aeste spaltet, von denen der aborale siebartig durchlöchert und zum Eintritt des Hörnerven in das Innere des Ohres bestimmt ist, während der nasale die innere Oeffnung des Fallopischen(Facialis-)Kanals, *Canalis facialis*, darstellt. Kaudo-dorsal (rück- und aufwärts) von der Oeffnung des inneren Gehörganges findet sich eine grössere, rückwärts (aboral) von derselben eine schmale Spalte. Beide Spalten sind der Anfang von Kanälen, von denen der erstere als **Wasserleitung des Vorhofes**, *Aquaeductus vestibuli*, zu dem Vorhof des inneren Ohres, der letztere als **Wasserleitung der Schnecke**, *Aquaeductus cochleae*, zur Schnecke führt. Die Spalten selbst heissen Apertura externa aquae-

ductus vestibuli et cochleae. Die kaudale, rauhe, ausgehöhlte Fläche geht in die mediale des Zitzenfortsatzes über und verbindet sich durch eine falsche Naht mit dem Hinterhauptsbein. Die nasale Fläche ist rauh, springt nach innen etwas in die Schädelhöhle vor, verbindet sich mit dem Scheitelbein und hilft den Schläfengang bilden. Von den vier Rändern, welche die Seitenflächen der Pyramide von einander scheiden, springt der vordere-innere (oro-mediale) am stärksten in die Schädelhöhle vor und bildet dadurch die **Felsenbeingräte**, *Crista petrosa.* Mit Ausnahme der Spitze besteht der Felsentheil nur aus kompakter Knochensubstanz.

Der **Warzentheil**, *Pars mastoidea,* entspringt vom dorso-kaudalen Theil des Felsentheils, mit dem er schon sehr frühzeitig verschmilzt, und schiebt sich zwischen das Hinterhauptsbein und den Zitzenfortsatz der Schläfenbeinschuppe ein. Die laterale, gewölbte Fläche wird zum grössten Theil von dem Zitzenfortsatz der Schuppe bedeckt; an ihr verläuft eine Querrinne, welche in den Schläfengang führt und die A. meningea posterior aufnimmt. Die mediale, ausgehöhlte Fläche verbindet sich mit dem Hinterhauptsbein. Das ventrale Ende springt ein wenig in Form einer abgerundeten Beule als Proc. mastoideus, **Warzenfortsatz**, vor; zwischen dem Warzentheile und dem Paukentheile findet sich die äussere Oeffnung des Falloppischen oder Facialiskanals, das **Griffelwarzenloch**, *Foramen stylo-mastoideum,* in welches ein kleiner, zum Durchtritt des unteren Ohrnerven bestimmter Kanal einmündet. Der grösste Theil der Pars mastoidea ist porös und besteht aus schwammiger Knochensubstanz *(Cellulae mastoideae).*

Der **Paukentheil**, *Pars tympanica* (Fig. 22 P), bildet eine aus kompakter Knochensubstanz, *Lamina tympanica,* bestehende, dünne Knochenblase, *Bulla ossea,* **Paukenblase**, welche mit dem medial und dorsal an dieselbe anstossenden Felsentheile die Wand der **Paukenhöhle**, *Cavum tympani,* herstellt und die Theile des mittleren Ohres enthält. Von dem Paukentheil ragt ein langer, spitzer Fortsatz, der **Muskelfortsatz der Pauke**, *Processus muscularis,* oro-ventral vor. Dicht medial von letzterem führt eine weite Oeffnung, bezw. Halbrinne, die **knöcherne Eustachi'sche Röhre**, *Tuba auditiva (Eustachii) ossea,* als Fortsetzung der an den Muskelfortsatz sich anlegenden, knorpeligen Hörtrompete in die Paukenhöhle. Dicht medial von der knöchernen Eustachi'schen Röhre findet sich eine enge Spalte; dieselbe führt in den **Felsenbeinkanal**, *Canalis petrosus,* welcher in den Falloppischen Canal mündet. Von dem dorso-lateralen Abschnitt des Paukentheiles springt ein hohler Knochencylinder vor, der **äussere Gehörgang**, *Meatus acusticus externus* (Fig. 23 7); an den freien Rand desselben, welcher die **äussere Gehöröffnung**, *Porus acusticus externus,* umsäumt, heften sich die Knorpel des äusseren Ohres an; in der Tiefe endet der äussere Gehörgang am Paukenfell. Zwischen dem Grunde des äusseren Gehörganges und dem des Muskelfortsatzes der Pauke führt eine enge Spalte, **Glaser'sche Spalte** oder Paukensaitenspalte, *Fissura petrotympanica (Glaseri),* zum Durchtritt der Paukensaite in das Innere der Pauke. Medial und ventral vom äusseren Gehörgang trägt die Pauke den cylinderförmigen, ziemlich starken, genau genommen zum Warzentheil gehörigen **Zungenbeinfortsatz**, *Processus hyoideus,* dessen freies Ende sich durch Knorpel mit dem Zungenbein verbindet. In ihm dürfte der Proc. styloideus hom. aufgegangen sein. (Ueber das Innere der Paukenhöhle und das innere Ohr s. „Gehörorgan").

III. Gesichtsknochen des Pferdes.

Das Skelett der Maul- und Nasenhöhle bilden 8 paarige Knochen: Oberkiefer-, Zwischenkiefer-, Nasen-, Joch-, Thränen-, Gaumen-, Flügel- und Unterkieferbeine, und zwei unpaarige Knochen — Pflugscharbein, Zungenbein.

a) **Die Oberkieferbeine, Maxillae, des Pferdes** (Fig. 22, 23 u. 24 O).

Die Oberkieferbeine sind paarige, fast ganz aus kompakter Substanz bestehende Knochen, welche die hauptsächlichste Grundlage der Seitenflächen des Gesichtes bilden. An jedem Oberkieferbein unterscheidet man den Körper und die Fortsätze.

Der dorsale Rand des Knochens verbindet sich mit dem Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeines, welchen er in einer Art Falz aufnimmt, und mit dem Nasenbein, der aborale Rand mit dem Thränen-, Joch-, Schläfen-, Stirn- und Gaumenbein, der mediale Rand (des Gaumenfortsatzes) mit dem Gaumenbein und dem Knochen der anderen Seite.

Die Gesichtsfläche, *Facies lateralis* (*anterior N.*), des **Körpers**, *Corpus maxillae*, ist grösstentheils glatt, am nasalen Ende etwas ausgehöhlt, im Uebrigen, und zwar bei jungen Thieren stärker als bei alten, gewölbt. An ihr bemerkt man im hinteren Drittel eine starke Längsleiste, die **Gesichtsleiste**, *Crista facialis (Crista zygomatica N.V.)* (Fig. 23 $_9$); dieselbe liegt 2—3 Finger breit vom Zahnrande entfernt und diesem fast parallel; sie beginnt scharf abgesetzt dorsal vom 3. Backzahn und geht schädelwärts in die entsprechende Leiste des Jochbeines über. Nahe dem dorsalen Rand findet sich ferner in der Höhe des dritten Backenzahns das grosse **Unteraugenhöhlenloch**, *Foramen infraorbitale* (Fig. 23 $_{10}$ und Fig. 24 $_7$), als Oeffnung des **Unteraugenhöhlenkanals**, *Canalis infraorbitalis*, von welchem etwas rückwärts von dem Unteraugenhöhlenloch ein sehr enger Kanal, der Schneidezahnnervenkanal, *Canalis alveolaris anterior*, abzweigt, welcher im Oberkieferbein bis zum Zwischenkieferbein verläuft, um nahe der Medianebene zu enden. Die Nasenfläche, *Facies nasalis*, ist ausgehöhlt. Nahe ihrem dorsalen Rand verläuft eine seichte Längsrinne, die **Thränenrinne**, *Sulcus lacrimalis*, zur Aufnahme des häutigen Thränenkanals; ventral von dieser Rinne findet sich eine niedrige Knochenleiste, die **ventrale Muschelgräte**, *Crista conchalis ventralis*, zur Anheftung der ventralen Nasenmuschel. Am aboralen Ende ist der ventrale Theil der Nasenfläche rauh zur Verbindung mit dem Gaumenbeine und enthält eine breite Rinne, welche zusammen mit einer entsprechenden des Gaumenbeins den **Gaumenkanal**, *Canalis palatinus*, bildet. Im aboralen Theile der Oberkieferbeine entsteht zwischen den beiden Platten der kompakten Knochensubstanz die **Kieferhöhle**, *Sinus maxillaris* (das Genauere über diese s. S. 99).

Das aborale Ende des Körpers bildet in der Verlängerung der Gesichtsleiste den **Schläfenfortsatz**, *Proc. temporalis*. Derselbe verbindet sich mit dem Joch- und Schläfenbein und trägt zur Bildung des Jochbogens bei. Ventral vom Ursprunge dieses Fortsatzes ist das aborale Ende des Körpers aufgetrieben zu der rundlichen, seitlich etwas zusammengedrückten **Beule des Oberkieferbeins**, *Tuber maxillare* (Fig. 22 $_{17}$ und Fig. 23 $_{11}$), in welcher sich mehrere kleine, zum Durchtritt von Nerven bestimmte Löcher finden. Die mediale Fläche derselben verbindet sich mit dem Gaumenbein; in der Verbindungsstelle findet sich als Eingang in den Gaumenkanal das **hintere Gaumenloch**, *Foramen palatinum posterius*, und dorsal

von demselben als Eingangsöffnung in den Unteraugenhöhlenkanal die **Oberkieferspalte**, *Foramen maxillare*; dorsomedial von letzterer grenzt das Oberkieferbein auf einer kurzen Strecke an das Stirnbein. Das vordere Ende läuft spitz zu und verbindet sich mit dem Zwischenkieferbein.

Der ventrale Rand des Körpers springt etwas vor und bildet den **Zahnfortsatz**, *Processus alveolaris*, dessen freier Rand als **Zahnrand**, *Limbus alveolaris*, bezeichnet wird. Der Zahnrand enthält sechs, durch parallele, quer laufende Knochenplättchen, Zahnfachscheidewände, *Septa interalveolaria*, getrennte, viereckige, dorsal sich etwas verschmälernde **Zahnfächer**, *Alveoli*, in welchen die Wurzeln der Backzähne stecken. An der lateralen Fläche des Zahnfortsatzes machen sich (in der Regel jedoch nur im Bereich der Praemolaren) entsprechend den Wurzeln der Backzähne schwach angedeutete Kämme, **Zahnleisten**, *Juga alveolaria*, bemerklich. Im Grunde der Zahnfächer finden sich kleine Löcher, *Foramina alveolaria*, zum Durchtritt von Gefässen und Nerven. Häufig findet sich vor dem ersten Backzahn eine kleine Höhle für einen sogenannten Wolfszahn. Vor dem 1. Backzahn, bezw. dem Wolfszahne ist der ventrale Rand des Oberkieferkörpers fast scharf und heisst, weil er keine Zähne enthält, **Zwischenzahnrand**, *Margo interalveolaris;* erst an der Grenze desselben zum Zwischenkieferbein befindet sich bei männlichen Pferden eine grössere Alveole für den Hakenzahn.

Der **Gaumenfortsatz** des Oberkieferbeins, *Processus palatinus* (Fig. 22 $_{14}$), springt fast im rechten Winkel vom Zahnfortsatz entlang den ersten 4 Backzähnen vor, verbindet sich median durch die zackige **Gaumennaht**, *Sutura palatina*, mit dem der anderen Seite und hilft mit ihm die knöcherne Grundlage des harten Gaumens bilden. Die dorsale, etwas ausgehöhlte Nasenfläche geht unmerklich in die des Körpers vom Oberkieferbein über und besitzt eine mediane Längsleiste, den **Nasenkamm**, *Crista nasalis*, zur Anlagerung des Pflugscharbeins und jederseits neben der Leiste eine seichte Rinne zur Aufnahme des Nasenboden- (Jacobson'schen) Organes; die ventrale, ebene Gaumenfläche ist breiter und enthält nahe den Backenzähnen die zur Aufnahme von Gefässen und Nerven bestimmte **Gaumenrinne**, *Sulcus palatinus* (Fig. 22 $_{16}$), als Fortsetzung des Gaumenkanales (S. 83), der zwischen dem aboralen Rand des Gaumenfortsatzes und dem Gaumenbein mit dem **grossen Gaumenloche**, *Foramen palatinum majus* (Fig. 22 $_{15}$), endet. Der Gaumenfortsatz wird von mehreren kleinen Löchern durchbohrt, welche zum Durchtritt von Gefässen und Nerven bestimmt sind. Er begrenzt zugleich mit dem vorderen Theil des Körpers und dem Gaumenfortsatz des Zwischenkieferbeines die **Gaumenspalte** (s. S. 85).

b) Die Zwischenkieferbeine, Ossa incisiva, des Pferdes (Fig. 22, 23 u. 24 Z).

Die paarigen Zwischenkieferbeine schieben sich am vorderen Ende des Gesichts zwischen die Oberkiefer-, die Nasenbeine und das Pflugscharbein ein und tragen zur Bildung des vorderen Theils der Maul- und Nasenhöhle bei. Man unterscheidet an ihnen den stärkeren Körper, den Nasen- und den Gaumenfortsatz.

Die Nasenfläche, *Facies nasalis*, des **Körpers** ist glatt und gewölbt, die seicht ausgehöhlte Gaumenfläche, *Facies palatina*, enthält einige kleine Löcher, die rauhe mediale Fläche verbindet sich mit der der anderen Seite und besitzt eine Rinne, welche mit der der anderen Seite das **Schneidezahnloch**, *Foramen incisivum* (Fig. 22 $_{22}$), bildet. Nasen- und Gaumenfläche werden durch den **Zahn-**

rand, *Limbus alveolaris*, geschieden, welcher 3 durch Septa interalveolaria geschiedene **Alveolen** für ebenso viele Schneidezähne enthält; an letztere reiht sich nach hinten der **Zwischenzahnrand**, *Margo interalveolaris*, an, welcher an der Grenze vom Zwischen- zum Oberkieferbein beim männlichen Pferde durch die Alveole für den Hakenzahn unterbrochen wird.

Der vom Körper nasen- und stirnwärts aufsteigende **Nasenfortsatz**, *Processus nasalis* (Fig. 23 $_{12}$ und Fig. 24 $_{8}$), hat eine laterale und mediale glatte, schwach gewölbte Fläche, einen dorsalen freien, glatten, abgerundeten Rand, der an der Begrenzung des Nasenkieferausschnittes (s. unten) sich betheiligt und mit seinem Endabschnitt ans Nasenbein stösst, und einen ventralen zackig-rauhen Rand, welcher sich mit dem Oberkieferbein verbindet.

Der schädelwärts gerichtete, platte **Gaumenfortsatz**, *Processus palatinus* (Fig 22 $_{21}$ und Fig. 24 $_{9}$), verbindet sich mit dem Oberkieferbein, dem Pflugscharbein und durch eine zackige Naht mit dem Knochen der anderen Seite, mit welchem er den vorderen Theil des knöchernen Gaumens bildet. Die dorsale Fläche trägt einen Kamm, welcher mit dem der anderen Seite eine Rinne zur Aufnahme der Nasenscheidewand herstellt. Zwischen dem lateralen, scharfen Rande des Gaumenfortsatzes, dem Körper des Zwischenkieferbeins und dem vorderen Ende des Oberkieferbeins liegt die langgezogene **Gaumenspalte**, *Fissura palatina* (Fig. 22 $_{23}$).

c) Die Nasenbeine, Ossa nasalia, des Pferdes (Fig. 23 u. 24 N).

Die Nasenbeine sind paarige, zwischen die Ober- und Zwischenkieferbeine eingeschobene, fast dreieckige Knochen, welche das Dach der Nasenhöhle bilden. Zwischen den beiden Tafeln von kompakter Knochensubstanz befindet sich eine nur sehr dünne Diploëschicht. — Die Aussenfläche der Nasenbeine ist glatt und in der Querrichtung gewölbt, die ausgehöhlte Innenfläche hat in der Nähe des lateralen Randes eine rauhe Leiste zum Ansatz der dorsalen Muschel, **dorsale Muschelgräte**, *Crista conchalis superior*. Beide Flächen verschmälern sich gegen das vordere, in eine Spitze auslaufende Ende. Der laterale Rand ist, soweit er sich mit dem Thränen-, Ober- und Zwischenkieferbein verbindet, rauh, wendet sich in seinem vorderen Viertel medianwärts und begrenzt mit diesem Theile den Nasenkieferausschnitt (s. unten). Der mediale Rand ist gerade, im aboralen Drittel rauh, im weiteren Verlauf eben und durch eine falsche Naht mit dem der anderen Seite verbunden. Das aborale breite, konvexe Ende verbindet sich durch eine Blattnaht mit dem Stirnbein, dessen Nasenfortsatz von einem Ausschnitt beider Nasenbeine aufgenommen wird. Zuweilen kommt im aboralen Theile des Knochens ein kleiner Nasenbein-Sinus vor.

Der Raum zwischen Nasenbein und Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins wird als **Nasen-Kieferausschnitt**, der Winkel, in welchem beide Knochen zusammenstossen, als aboraler Nasenwinkel bezeichnet. Beide Nasenkieferausschnitte begrenzen den **knöchernen Naseneingang**, *Apertura nasalis ossea*.

d) Die Jochbeine, Ossa zygomatica, des Pferdes (Fig. 22, 23 u. 24 J).

Die Jochbeine sind paarige, grösstentheils aus kompakter Substanz bestehende Knochen, welche zur Bildung der Augen- und Oberkieferhöhle und des Jochbogens beitragen und sich mit dem Oberkiefer-, Thränen- und Schläfenbein verbinden.

An dem Jochbein unterscheidet man eine der Kieferhöhle zugekehrte, **rauhe** Nasenfläche, *Facies nasalis*, eine schwach ausgehöhlte, glatte Augenhöhlenfläche, *Facies orbitalis*, und eine fast ebene, glatte Angesichtsfläche, *Facies facialis*; die beiden letzteren Flächen werden durch den Augenhöhlenrand, *Margo orbitalis*, von einander geschieden. Die Angesichtsfläche trägt nahe dem ventralen Rande eine längs verlaufende Leiste, die *Crista facialis* (*Crista zygomatica N. V.*), **Angesichtsleiste** (Fig. 22 $_{13}$ u. 24 $_{6}$), welche in die gleichnamige des Oberkieferbeins übergeht. Die schmale, ventral von ihr gelegene Fläche heisst, weil sie dem M. masseter zum Ursprung dient, Kaumuskelfläche, *Facies masseterica*. Das aborale Ende des Knochens bildet den platten **Schläfenfortsatz**, *Processus temporalis* (Fig. 23, 13), der sich durch eine falsche Naht mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeins und dem Schläfenfortsatz des Oberkieferbeins verbindet und mit diesen zusammen den **Jochbogen**, *Arcus zygomaticus*, darstellt.

e) Die Thränenbeine, Ossa lacrimalia, des Pferdes (Fig. 23 u. 24 T).

Die Thränenbeine sind paarige, aus kompakter Substanz bestehende Knochen, welche am medialen Augenwinkel und dessen Umgebung liegen, zur Bildung der Augen- und Oberkieferhöhle beitragen, sich mit dem Oberkiefer-, Nasen-, Joch- und Stirnbein verbinden und eine Gesichts-, Augenhöhlen- und Nasenfläche erkennen lassen.

Die Gesichtsfläche, *Facies facialis*, ist viereckig, glatt, fast eben; auf derselben findet sich gewöhnlich ein kleiner Fortsatz, der **nasale Thränenbeinfortsatz**, *Proc. lacrimalis nasalis*. Die glatte Augenhöhlenfläche, *Facies orbitalis*, ist schwach ausgehöhlt und bildet den grössten Theil der naso-ventralen (vorderen-unteren) Augenhöhlenwand. Nahe dem Orbitalrand findet sich an ihr die weite, trichterförmige Eingangsöffnung des knöchernen Thränenkanales, der **Thränentrichter**, *Fossa sacci lacrimalis*, und aboral von diesem eine seichte **Muskelgrube** zur Anheftung des M. obliquus bulbi inferior. Die Nasenfläche ist rauh und trägt zur Bildung der Kieferhöhle bei; in der Mitte dieser Fläche verläuft nasalwärts eine halbcylinderförmige, dünnwandige Knochenerhöhung, welche den **knöchernen Thränenkanal**, *Canalis lacrimalis osseus*, umschliesst. — Der Orbitalrand, *Margo orbitalis*, scheidet die Angesichtsfläche von der Augenhöhlenfläche und trägt einen kleinen, rauhen Fortsatz, den **aboralen Thränenbeinfortsatz**, *Proc. lacrimalis aboralis*, und dorsal von demselben einen Aussschnitt, oder es findet sich statt des letzteren ein Loch.

f) Die Gaumenbeine, Ossa palatina, des Pferdes (Fig. 22G).

Die Gaumenbeine sind paarige, dünne, fast nur aus kompakter Substanz bestehende Knochen, welche sich aboral an die Oberkieferbeine anschliessen, den hinteren Theil des harten Gaumens und der Nasenhöhle bilden, die Nasenausgangsöffnungen, Choanen (Fig. 22, 20), umsäumen helfen und sich mit den Oberkiefer-, Stirn- und Flügelbeinen und mit dem Keil-, Sieb- und Pflugscharbein verbinden.

Der **horizontale Theil**, *Pars horizontalis* (Fig. 22, 19), verbindet sich mit den Gaumenfortsätzen der Oberkieferbeine und lässt eine dorsale Nasenfläche, *Facies nasalis*, und eine ventrale Gaumenfläche, *Facies palatina*, erkennen. Beide Flächen sind schmal und glatt. Der kurze, mediale Rand verbindet sich mit dem

der anderen Seite durch die **Gaumennaht**, welche an der Nasenfläche in Form einer niedrigen Leiste den **Nasenkamm**, *Crista nasalis*, bildet. Der vordere, zackige, konvexe Rand verbindet sich mit dem Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins, mit welchem er das **grosse Gaumenloch**, *Foramen palatinum majus*, die Endöffnung des Gaumenkanals (s. unten), begrenzt. Der hintere (aborale) ausgehöhlte, glatte, freie Rand dient dem Gaumensegel zur Anheftung und begrenzt mit dem der anderen Seite die Nasenausgangsöffnungen (Choanen).

Der **senkrechte Theil**, *Pars perpendicularis* (Fig. 22, 18), ist grösser und breiter, als der horizontale Theil und liegt hinter diesem; er trägt zur Bildung der Nasenhöhle und lateral zur Bildung der Gaumen-Keilbeingrube bei und begrenzt die Choanen von aussen. Die laterale Fläche, *Facies maxillaris*, desselben ist zum Theil glatt, zum Theil rauh. Der hintere, glatte Theil derselben trägt zur Bildung der Gaumen-Keilbeingrube, *Fossa pterygopalatina*, bei und besitzt nahe dem naso-dorsalen (vorderen-oberen) Winkel ein grosses Loch, das **Gaumen-Keilbeinloch**, *Foramen sphenopalatinum*, welches in die Nasenhöhle führt. Der vordere, rauhe Theil der lateralen Fläche verbindet sich mit dem Oberkieferbein, begrenzt mit diesem das **Foramen maxillare** (s. S. 84) und besitzt eine Rinne, welche mit einer entsprechenden des Oberkieferbeins den **Gaumenkanal**, *Canalis palatinus*, bildet, dessen Eingangsöffnung, das **hintere Gaumenloch**, *Foramen palatinum posterius*, dicht medial von der Beule des Oberkieferbeins liegt. Am hinteren-oberen (kaudodorsalen) Abschnitte des senkrechten Theiles findet sich zwischen beiden Platten der kompakten Knochensubstanz die **Gaumenhöhle**, *Sinus palatinus*, welche mit der Keilbeinhöhle zusammenfliesst.

An der Grenze des horizontalen Theiles zum senkrechten springt das Gaumenbein nach hinten in Form eines platten Fortsatzes, des **Flügelfortsatzes**, *Proc. pterygoideus* (*pyramidalis N.*) vor, der sich zwischen das Flügelbein und den Flügelfortsatz des Keilbeins einschiebt.

g) Die Flügelbeine, Ossa pterygoidea, des Pferdes (Fig. 22 F).

Die Flügelbeine sind längliche, schmale, dünne, paarige Knochen, welche sich an die Flügelfortsätze des Keilbeins und der Gaumenbeine anlegen und sich mit dem Pflugscharbein verbinden. Ihre mediale, glatte Fläche trägt zur Umsäumung der Choanen bei, die laterale verbindet sich fast ganz durch eine falsche Naht mit dem Keil- und Gaumenbein. Das hintere (aborale) Ende geht in eine stumpfe Spitze aus, das vordere-untere (oro-ventrale) dickere Ende ist breiter, liegt frei und bildet lateral das **Häkchen des Flügelbeins**, *Hamulus*.

h) Das Pflugscharbein, Vomer, des Pferdes (Fig. 22 Pf).

Das Pflugscharbein ist ein langer, schmaler, unpaariger, hohlsondenartiger Knochen, welcher in der Medianebene des Kopfes liegt und sich aboral mit dem Keilbein, dem Siebbein, den Flügel- und Gaumenbeinen und ventral mit dem Nasenkamm der Gaumennaht verbindet.

Der Knochen besteht aus zwei dünnen, nahezu sagittal stehenden Knochenplättchen, den **Pflugscharflügeln**, *Alae vomeris*, welche eine dorsal offene Rinne, **Pflugscharrinne**, *Sulcus septi narium*, zur Aufnahme der Nasenscheidewand, bezw. der senkrechten Platte des Siebbeins einschliessen. Nach dem hinteren (aboralen)

Ende das Knochens zu nehmen die Pflugscharflügel eine immer horizontalere Stellung an und begrenzen am Ende den fast halbkreisförmigen **Pflugscharausschnitt,** *Incisura vomeris.* Der ventrale Rand, in welchem beide Knochenplättchen zusammenstossen, ist am aboralen Drittel scharf und scheidet freiliegend die beiden Nasenausgangsöffnungen von einander, an den oralen zwei Dritteln verbindet sich derselbe Rand mit dem Nasenkamm. Das vordere (orale) Ende reicht bis an die Gaumenfortsätze beider Zwischenkieferbeine.

i) Die Muschelbeine, Ossa turbinata, des Pferdes.

Die Muschelbeine sind papierdünne, also äusserst zarte, vielfach durchlöcherte Knochenplättchen, welche die knöcherne Grundlage der Nasenmuscheln, *Conchae nasales,* bilden. Jedes Muschelplättchen hat im Allgemeinen die Gestalt eines Cylinders, dessen äussere und innere Oberfläche von der Nasenschleimhaut bekleidet werden. Man unterscheidet die **dorsale Nasenmuschel,** *Concha superior,* welche eigentlich zum Siebbein gehört und als grösste Siebbeinzelle aufgefasst werden muss, und die **ventrale Nasenmuschel,** *Concha inferior.* Die sogenannte mittlere Nasenmuschel ist eine Zelle des Siebbeins und bereits S. 77 erwähnt. Das Knochenplättchen der dorsalen Muschel entspringt vom Nasenbein an der Crista conchalis sup., das der ventralen Muschel vom Oberkieferbein an der Crista conchalis inf. Beide Knochenplättchen sind in der vorderen (nasalen) Hälfte der Muscheln spiralig aufgerollt und zwar das dorsale in $1^1/_2$ Windung abwärts (ventral), das ventrale in $1^1/_2$ Windung aufwärts (dorsal); der auf diese Weise im Innern entstehende Hohlraum (vordere Abtheilung der dorsalen und ventralen Muschelhöhle) steht mit dem mittleren Nasengange in Verbindung. In der hinteren Hälfte der Muscheln ist das Plättchen nicht spiralig aufgerollt, sondern begrenzt mit dem Nasen-, bezw. Oberkieferbein einen einheitlichen Hohlraum (hintere Abtheilung der dorsalen und ventralen Muschelhöhle). Die hintere Abtheilung der dorsalen Muschelhöhle fliesst mit der Stirnhöhle zusammen (S. 100), während die der ventralen Muschelhöhle mit der kleinen Kieferhöhle (S. 99) durch einen grossen Spalt communicirt. Hintere und vordere Abtheilung einer Muschelhöhle sind von einander getrennt. Die mediale Fläche beider Muscheln ist frei, der Nasenscheidewand zugekehrt und fast eben. Der dorsale und ventrale Rand beider Muscheln sind abgerundet und bilden die Begrenzung der Nasengänge. Das Ausführlichere über die Nasenmuscheln und die Muschelhöhlen s. unter Respirationsorganen: Nebenhöhlen der Nase.

k) Der Unterkiefer, Mandibula, des Pferdes (Fig. 23 U).

Der Unterkiefer besteht während des fötalen Lebens aus zwei seitlichen **Hälften,** deren vordere Abschnitte median durch Knorpel mit einander vereinigt sind (**Unterkieferfuge,** *Symphysis mandibularis),* in dem ersten oder zweiten Monat nach der Geburt jedoch durch Verknöcherung der Verbindungsstelle vollständig verschmelzen. Jede Unterkieferhälfte verbindet sich gelenkig mit dem Schläfenbein ihrer Seite und zerfällt in den die Zähne tragenden Körper und den gegen den Schädel aufsteigenden Ast. Der Körper zerfällt wieder in den Schneidezahn- und in den Backzahntheil.

Der Schneidezahntheil, *Pars incisiva*, des **Körpers** (Fig. 23, 14) ist mit dem der anderen Seite verschmolzen; an ihm unterscheidet man eine glatte, schwach ausgehöhlte Zungenfläche, *Facies lingualis*, und eine (bei jungen Thieren mehr als bei alten) gewölbte Lippenfläche, *Facies mentalis*, mit einer seichten, medianen Furche, welche die ursprüngliche Trennung in zwei Hälften andeutet. Beide Flächen stossen in dem bogenförmigen **Schneidezahnrand,** *Limbus alveolaris*, und in dem mehr oder minder scharfen **Zwischenzahnrand,** *Margo interalveolaris*, zusammen. Der Schneidezahnrand enthält die Alveolen für sechs Schneidezähne und der Zwischenzahnrand, nahe den Fächern für die beiden äusseren Schneidezähne, bei männlichen Pferden an jeder Seite das Fach für einen Hakenzahn, welches bei den weiblichen Thieren sehr klein ist oder ganz fehlt.

Der Backzahntheil, *Pars molaris*, des Körpers (Fig 23 15) geht im **Kinnwinkel,** *Angulus mentalis*, von dem der anderen Seite divergirend auseinander, sodass der Unterkiefer die Gestalt eines römischen V erhält. Der Raum zwischen den beiderseitigen Körpern wird als **Kehlgang,** *Spatium mandibulare*, bezeichnet. Die laterale Fläche ist glatt. An ihr befindet sich an der Grenze des Schneidezahn- und Backzahntheiles des Körpers als Ausgangsöffnung des ventral von den Wurzeln der Backenzähne verlaufenden **Unterkieferkanals,** *Canalis mandibulae*, das **Kinnloch,** *Foramen mentale* (Fig. 23, 16). Etwas rückwärts von dem letzteren zweigt vom Unterkieferkanal ein enger Kanal, der Schneidezahnnervenkanal, *Canalis alveolaris anterior*, ab, welcher nach vorn fast bis zur Mittellinie verläuft. Die mediale Fläche enthält eine am Backzahnrand entlang laufende, häufig undeutliche, rauhe **Backzahnlinie,** *Linea mylo-hyoidea*. Der Höhendurchmesser beider Flächen nimmt bis zum letzten Backenzahn allmählich zu. — Der dorsale oder Backzahnrand, *Limbus alveolaris*, geht nach vorn in den Zwischenzahnrand über und enthält im Uebrigen sechs, durch parallele Knochenplättchen, *Septa interalveolaria*, von einander geschiedene Fächer für die Wurzeln eben so vieler Backenzähne. Die Fächer sind in der Querrichtung schmäler, als die entsprechenden im Oberkieferbein. Ein Fach für einen sogenannten Wolfszahn vor dem ersten Backenzahn gehört zu den grössten Seltenheiten. Der freie (ventrale), bei jüngeren Thieren abgerundete, bei älteren scharfe Kehlrand verläuft fast gerade nach hinten. Im Niveau des letzten Backenzahns findet sich an ihm an der Grenze zwischen dem Körper und dem Aste des Unterkiefers der seichte **Gefässausschnitt,** *Incisura vasorum* (Fig. 23, 19).

Der **Unterkieferast,** *Ramus mandibulae*, steigt jederseits vom hinteren Theile des Körpers fast im rechten Winkel schädelwärts auf und wird dabei allmählich etwas schmäler. Die laterale, fast ebene und die mediale, grubig vertiefte Fläche zeigen Muskelleisten; der scharfe, nasale Rand steigt in der Verlängerung des Backzahnrandes steil aufwärts; der aborale oder Halsrand ist abgerundet und verbreitert, er geht im flachen Bogen, **Winkel oder Beule des Unterkiefers,** *Angulus mandibulae*, in den Kehlrand über; das freie Ende eines jeden Astes geht in zwei Fortsätze aus. Der nasale, ein wenig rückwärts geneigte **Schnabelfortsatz,** *Processus coronoideus* (Fig. 23, 18), ein Hebelarm für die Anheftung des Schläfenmuskels, ist platt, seitlich zusammengedrückt und bedeutend höher als der hinter ihm gelegene **Gelenkfortsatz,** *Processus condyloideus* (Fig. 23, 17), der eine quergestellte, in der Längs- und Querachse konvexe, walzenartige

Gelenkfläche trägt, welche durch Vermittlung eines Zwischenknorpels mit der Gelenk fläche des Schläfenbeins artikulirt. Das laterale Ende des Gelenkfortsatzes ist abgerundet, das mediale zugespitzt. Zwischen beiden Fortsätzen befindet sich ein ziemlich tiefer Einschnitt, der **Kiefereinschnitt,** *Incisura mandibulae.*

l) Das Zungenbein, Os hyoideum, des Pferdes (Fig. 25).

Das Zungenbein ist ein unpaarer, medial und rückwärts vom Unterkieferast liegender Knochen, welcher sich durch Knorpel mit dem Felsenbein verbindet und dem Grund der Zunge, sowie dem Kehl- und Schlundkopf Anheftung gewährt. Es zerfällt in das Mittelstück und die Aeste (s. S. 71).

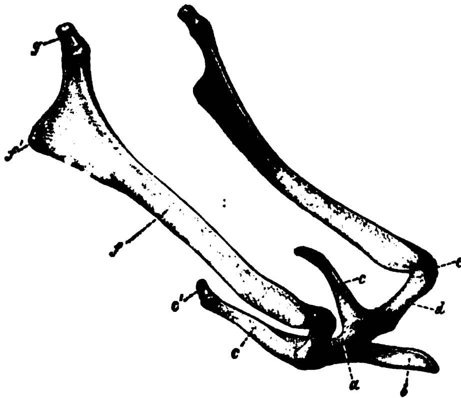


Fig. 25. Zungenbein des Pferdes, von der Seite und etwas von vorn gesehen. a Mittelstück, b Gabelheft, c Kehlkopfsäste, c' deren Knorpel zur Verbindung mit dem Kehlkopfe, d kleiner Zungenbeinast, e mittlerer Zungenbeinast, f grosser Zungenbeinast, f' Winkel desselben, g Zungenbeinknorpel.

Das **Mittelstück,** Körper, *Basis oss. hyoidei* (Fig. 25 a), bildet einen quergestellten, dorso-ventral zusammengedrückten Knochenstab, dessen dorsale Fläche links nnd rechts eine seichte Gelenkgrube trägt, welche die ventrale Gelenkerhöhung der kleinen Zungenbeinäste aufnimmt. Von der Mitte des oralen Randes entspringt ein starker, oral und etwas dorsal gerichteter, mit einer stumpfen Spitze endender Fortsatz, der **Zungenfortsatz,** Gabelheft, *Processus lingualis* (Fig. 25b). Seitlich geht das Mittelstück in die beiden rückwärts (dorso-kaudal) gerichteten **Kehlkopfsäste,** Gabeläste, *Cornua majora hom.* (Fig. 25 c), über; dieselben sind seitlich zusammengedrückt, schliessen den Kehlkopf ein und verbinden sich durch Knorpelfortsätze (Fig. 25 c') mit dem Schildknorpel des Kehlkopfes. Mittelstück, Kehlkopfsäste und Zungenfortsatz haben zusammen die Gestalt einer Gabel oder eines Sporns und werden wohl auch als Gabel des Zungenbeins bezeichnet.

Die paarigen **Zungenbeinäste** zerfallen in die beiden kleinen (Fig. 25 d) und in die beiden grossen Aeste (Fig. 25f), zwischen die jederseits bei jüngeren Thieren noch ein kleiner, rundlicher Knochen, mittlerer Znngenbeinast (Fig. 25 e), eingeschoben ist, welcher dem mittleren Zungenbeinaste der Wiederkäuer und Fleischfresser entspricht und dem Menschen fehlt (s. S. 72), jedoch später meistens mit den grossen Aesten verschmilzt.

Die naso-dorsal (nach oben-vorn) gerichteten **kleinen Aeste,** *Cornua minora hom.* (Fig. 25 d), sind seitlich zusammengedrückt und gelenkig mit dem Mittelstück und den grossen, bezw. den mittleren (s. oben) Zungenbeinästen verbunden.

Die **grossen Aeste** (fehlen dem Menschen, s. S. 71) (Fig. 25 f) sind seitlich zusammengedrückt und vom kleinen Zungenbeinast aus nach hinten-oben (kaudo-dorsal) gerichtet. Der dorsale und ventrale, bezw. aborale Rand sind scharf. Das Schädel-

ende ist etwas aufgebogen und geht in einen aus Faserknorpel bestehenden **Zungenbeinknorpel** (Fig. 25 g) über, welcher die Verbindung mit dem Zungenbeinfortsatz des Paukentheiles des Schläfenbeines (Zungenbeinfuge) herstellt. Nahe dem Schädelende bildet der ventrale Rand einen fast rechtwinklig abgesetzten Vorsprung, den **Winkel des grossen Zungenbeinastes** (Fig. 25 f'). Das sich verschmälernde Zungenende artikulirt mit den kleinen, bezw. mittleren Aesten.

IV. Der Kopf des Pferdes als Ganzes, Cranium.

Der Kopf, als Ganzes betrachtet, hat die Gestalt einer vierseitigen Pyramide, deren Basis halswärts, deren Spitze mundwärts gewendet ist, die ausserdem eine dorsale und eine ventrale Fläche und zwei Seitenflächen erkennen lässt. Sieht man von dem Unterkiefer und dem Zungenbein, welche gelenkig, bezw. durch eine Fuge mit dem Schläfenbein verbunden sind, ab, so bildet der Kopf eine knöcherne Kapsel, welche die Schädelhöhle und die Nasenhöhlen, sowie deren Nebenhöhlen umschliesst und dementsprechend in den Schädeltheil oder Hirnschädel, *Cranium cerebrale*, und den Angesichtstheil oder Gesichtsschädel, *Cranium viscerale*, zerfällt. Beide Abschnitte gehen unmerklich in einander über; die Grenze zwischen beiden stellt ungefähr eine durch die beiderseitigen medialen Augenwinkel gelegte Querebene dar.

Der Angesichtstheil liegt nicht, wie beim Menschen, unter, sondern vor dem Schädeltheil; der P. Camper'sche Gesichtswinkel, welcher durch eine vom Naseneingang zur Mitte des äusseren Gehörganges und durch eine von letzterem zum vorspringendsten Punkt der Stirn gezogene Linie gebildet wird, beträgt beim Menschen gegen 90°, beim Pferde 13—15° und steigt nur bei der Katze bis gegen 40°. Dabei ist der Gesichtsschädel bei den Hausthieren mächtiger entwickelt, als der Hirnschädel, während er beim Menschen dem auf eine hohe geistige Stufe hinweisenden Hirnschädel gegenüber stark in den Hintergrund tritt.

Der Schädeltheil des orientalischen Pferdes ist nach Eichbaum hinsichtlich seiner Längen- und Breitendimensionen im Verhältnis zum Gesichtstheil stärker entwickelt, wie der des occidentalischen Pferdes.

Das **Genickende** des Kopfes, die Hinterhauptsgegend (Fig. 22), wird von dem Hinterhauptsbein (H) gebildet und durch den Hinterhauptsstachel, den Genickfortsatz und dessen ventraler Verlängerung von der dorsalen und seitlichen Fläche des Schädels getrennt. Ventral bezeichnen das Hinterhauptsloch und die Gelenkfortsätze des Hinterhauptsbeins die Grenze zwischen dem Genickende und der basalen (ventralen) Fläche des Kopfes. An dem Genickende bemerkt man ausser der Spina occipitalis externa, der Linea nuchalis superior und der Grube für das Nackenband das Foramen magnum (4) mit den dasselbe seitlich begrenzenden Condyli articulares (2), welche von dem lateral von ihnen gelegenen Proc. jugularis (3) durch die Fossa condyloidea inferior mit dem Foramen hypoglossi getrennt werden.

Das vom Körper der Zwischenkieferbeine (Fig. 22 Z) gebildete **Mund- oder Nasenende** (Zwischenkiefergegend), an welchem sich die 6 maxillaren Schneidezähne finden, wird median vom Schneidezahnloch (Fig. 22 $_{22}$) durchbohrt, durch welches die Gaumenarterie tritt.

Die **dorsale (frontale, Dach-) Fläche** (Fig. 24) wird durch den Scheiteltheil der Hinterhauptsschuppe (H), durch das Zwischenscheitelbein, die Scheitelbeine (S), die

Stirn- und Nasentheile der Stirnbeine (St) und durch die Nasenbeine (N) gebildet. Man unterscheidet an derselben a) die vom Genickfortsatz des Hinterhauptsbeins bis zur Kranznaht reichende, seitlich in die Schläfengegend übergehende Scheitelgegend; b) die Stirngegend, welche von der Kranznaht bis zur Stirn- Nasenbeinnaht reicht und seitlich vom Schläfengruben- und Augenhöhlenrand begrenzt wird; c) die Nasengegend; sie erstreckt sich von der vorigen bis zur Spitze der Nasenbeine und geht seitlich in die Unteraugenhöhlen- und Backengegend über. Die Scheitelgegend trägt median die Crista sagittalis externa (Scheitelkamm), welche sich stirnwärts in zwei Aeste spaltet, diese gehen in die *Cristae frontales externae*, Stirngräten, über, und diese verlaufen im schwach konkaven Bogen zu dem am Ursprunge vom Oberaugenhöhlenloch (5) durchbohrten Jochfortsatz des Stirnbeins (4). Durch das Oberaugenhöhlenloch treten A., V. und N. frontalis an die Stirne. Bis zum Scheitelkamm und den Stirngräten reicht die Befestigung des Schläfenmuskels; lateral davon ist die dorsale Fläche des Kopfes gewölbt und geht seitlich in die Schläfengruben über. Abgesehen von diesem Theil muss die dorsale Fläche, deren Mittellinie, von der Seite betrachtet, als Profillinie bezeichnet wird, bei normaler Bildung des Kopfes vollkommen eben sein. Die Breite der dorsalen Fläche ist zwischen den beiden Augenbogen am grössten und nimmt von hier hinterhaupts- und vor Allem mundwärts allmählich ab.

Die **ventrale** oder **basale Fläche** (Fig. 22) zerfällt in drei Abschnitte: a) die äussere Schädelgrundfläche (Schädelbasis), *Basis cranii*, erstreckt sich vom Hinterhauptsloch (4) bis zum Pflugscharbein (Pf). Zu ihrer Herstellung tragen bei: der Grundtheil (5) und die Gelenkfortsätze (2) des Hinterhauptsbeins, der Körper, die Schläfenflügel und die Flügelfortsätze des Keilbeins (K) und der Paukentheil des Felsenbeins (P). Jederseits finden sich an ihr ausser dem Tuberculum pharyngeum zur Insertion der Kopfbeuger folgende Löcher und Vertiefungen: die Fossa condyloidea inferior und das dieselbe durchbohrende Foramen hypoglossi, durch welches der 12. Nerv, die A. und V. condyloidea hindurchtreten, das gerissene Loch (7) (s. S. 76), der durch die Flügelfortsätze des Keilbeins führende und zum Durchtritt der A. maxillaris interna dienende Flügelkanal (9); dicht am Körper des Keilbeins eine seichte Rinne zur Aufnahme des Vidi'schen Nerven und zwischen dem Ende der Flügelbeine und den Flügelfortsätzen des Keilbeins ein kleines Loch zum Eintritt des Vidi'schen Nerven in den Vidi'schen Kanal, ferner der Eingang in den Felsenbeinkanal, durch welchen der oberflächliche Felsenbeinnerv in den Falloppi'schen Kanal tritt, an dem Paukentheil des Felsenbeins die knöcherne Eustachi'sche Röhre, der Proc. muscularis zum Ursprung des M. tensor und levator veli palatini, der Proc. hyoideus zur Anlagerung des Zungenbeins und die Glaser'sche Spalte zum Austritt der Paukensaite; ferner zwischen Pauken- und Warzentheil des Felsenbeins das Foramen stylomastoideum zum Austritt des N. facialis. Als Unterschläfengruben, *Fossae infratemporales*, bezeichnet man die Gegend der Schläfenflügel des Keilbeins mit dem Flügelkanal, *Canalis alaris* (s. oben). b) Die Nasenausgangsgegend (Choanengegend) erstreckt sich von dem Pflugscharbein bis zum freien Rande des horizontalen Theils der Gaumenbeine und schliesst die von den Gaumen- und Flügelbeinen und den Flügelfortsätzen des Keilbeins umsäumten, längsovalen Choanen (20) ein, welche in der Tiefe durch das Pflugscharbein (Pf) von einander getrennt werden.

Die Choanengegend überragt ventral das Häkchen des Flügelbeins. c) Die Gaumengegend, der knöcherne harte Gaumen, das Gaumengewölbe liegt weiter ventral als die Schädelgrundfläche; sie wird durch den horizontalen Theil der Gaumenbeine, durch die Gaumenfortsätze der beiderseitigen Oberkiefer- (14) und Zwischenkieferbeine (21) und durch den Körper der letzteren (Z) gebildet und verschmälert sich gegen das Mundende. Das Gaumengewölbe wird seitlich durch die beiden Reihen der Backenzähne und durch die Zwischenzahnränder, mundwärts durch die Schneidezähne, schädelwärts durch den freien Rand des horizontalen Theils der Gaumenbeine begrenzt. Am Gaumengewölbe findet sich jederseits in der Höhe des fünften Backenzahnes das grosse Gaumenloch (15), an welches sich die nahe den Backzähnen mundwärts verlaufende Gaumenrinne (16) anschliesst. Das grosse Gaumenloch dient zum Austritt und die Gaumenrinne zur Aufnahme von A. und N. palatin. major. Ferner bemerkt man in der Medianebene dicht hinter den beiden Zangen das Schneidezahnloch (22) zum Durchtritt der A. palatina major in die Nasenhöhle; ausserdem sind kleinere Löcher für Gefässe und Nerven vorhanden. Die zwischen den Ober- und Zwischenkieferbeinen befindlichen Gaumenspalten (23) werden durch Fortsätze der knorpeligen Nasenscheidewand geschlossen.

Die **Seitenflächen** des Kopfes sind (cf. Fig. 23) im Bereiche des Gehirnschädels unregelmässig ausgehöhlt, im Bereiche des Gesichtsschädels hingegen unregelmässig gewölbt.

1. Von dem Schädeltheil der Seitenflächen, welcher durch das Hinterhauptsbein (H), die Schläfenbeine (Sch), Scheitelbeine (S), die Orbitalflügel des Keilbeins, sowie durch den Schläfengruben- und Augenhöhlentheil der Stirnbeine gebildet wird, entspringt der aus dem Jochfortsatz des Schläfen- und aus dem Schläfenfortsatz des Oberkiefer- und Jochbeins bestehende Jochbogen (6 u. 13). Derselbe wendet sich von der Schläfenbeinschuppe aus in flachem Bogen zuerst lateral, dann mundwärts und verbindet sich etwas vor seiner Mitte mit dem Jochfortsatz des Stirnbeins (4); der laterale Ursprungstheil desselben trägt an seiner ventralen Seite die aus dem Tuberculum articulare und der Fossa mandibularis bestehende Gelenkfläche für die Verbindung mit dem Unterkiefer. An die mediale Hälfte derselben schliesst sich halswärts der ventral vorstehende *Proc. postglenoidalis*, Gelenkfortsatz, an; unmittelbar rückwärts von diesem findet sich die äussere Oeffnung des Schläfenganges zum Austritt der V. cerebralis sup. Der dorsale Rand des Jochbogens geht in die scharfe Schläfengräte über, welche auf dem Zitzenfortsatz der Schläfenbeinschuppe bis zu dem Genickkamm des Hinterhauptsbeins verläuft. Ventral vom Zitzenfortsatz findet sich der knöcherne äussere Gehörgang (7), ferner zwischen dem Warzentheil und dem Paukentheil des Felsenbeins das Griffel-Zitzenloch, *Foramen stylo-mastoideum*, zum Austritt des N. facialis.

Der Raum zwischen dem Jochbogen und der Seitenwand des Schädels bildet die **Schläfengrube,** *Fossa temporalis*. Dieselbe erstreckt sich bis zum Genickfortsatz des Hinterhauptsbeins, dem Scheitelkamm und der Crista frontalis externa, dem Jochbogen und der Schläfengräte und geht ohne scharfe Grenze in die Augenhöhle, von welcher sie nur bei den Menschen und bei den Affen durch eine Knochenplatte vollständig geschieden wird, in die Unterschläfen- und in die Keilbein-Gaumengrube über; die Abgrenzung gegen die Augenhöhle und Keilbein-Gaumengrube wird nur durch die Flügelgräte (s. S. 74) angedeutet. Die Schläfengrube nimmt den M.

temporalis und den Schnabelfortsatz des Unterkiefers (18) auf; der zwischen dem Schläfenbein und der Augenhöhlenhaut noch übrig bleibende Raum wird durch ein Fettpolster ausgefüllt, welches selbst bei sehr mageren Thieren nicht ganz schwindet. Nahe dem Genickkamm des Hinterhauptsbeines finden sich in der Schläfengrube mehrere zum Schläfenkanal führende Oeffnungen.

2. Die an der Grenze des Schädel- und des Gesichtstheils liegende **Augenhöhle,** *Orbita,* welche zur Aufnahme des Augapfels und seiner Anhangsorgane nebst Muskeln, Gefässen und Nerven dient, wird an ihrem Eingange von einem vollständigen Knochenringe (Orbitalring) umsäumt, zu dessen Bildung der Jochfortsatz des Stirnbeins (4), das Jochbein bezw. der Jochbogen (13), das Thränen- (T) und Stirnbein (St) beitragen. Am naso-dorsalen Winkel des Orbitalrandes befindet sich der aborale Thränenbeinfortsatz. Der Jochfortsatz des Stirnbeins wird an seinem Ursprunge von dem Oberaugenhöhlenloch durchbohrt (Fig. 24 $_5$), er ist ferner in der lateralen Hälfte seiner Unterfläche vertieft zu einer ganz flachen Grube, in welcher die Thränendrüse liegt. Die mediale Wand der Augenhöhle wird vom Augenhöhlentheil des Stirnbeins und dem Orbitalflügel des Keilbeins, die nasale Wand vom Thränen- und Jochbein gebildet. Lateral und aboral hat die Augenhöhle nur an ihrem Eingang knöcherne Wände, sie geht im Uebrigen unmerklich in die Gaumen-Keilbein- und in die Schläfengrube über (s. S. 93 u. unten). An der medialen Orbitalwand befindet sich nahe dem Jochfortsatz des Stirnbeins die flache Rollgrube (welche vom Rollknorpel überbrückt wird und die Sehne des M. obliquus oculi sup. durchtreten lässt), ferner zwischen dem Augenhöhlentheil des Stirnbeins und dem Orbitalflügel des Keilbeins das Siebbeinloch, *Foramen ethmoidale,* zum Durchtritt von A., V. und N. ethmoidalis. An dasselbe reihen sich ventro-kaudal (nach hinten-unten) an zunächst das Sehnervenloch zum Durchtritt des zweiten Gehirnnerven, dann die Augenhöhlenspalte für den Augenast des fünften Gehirnnerven, ferner für den dritten, sechsten und häufig auch für den vierten Nerven; für letzteren ist meistens ein besonderes kleines Loch, *Foramen trochleare,* vorhanden; dann folgt das runde Loch, welches den Oberkieferast des 5. Nerven austreten lässt und von der Schädelhöhle aus zunächst in den Flügelkanal (s. S. 74) einmündet. Aboral und etwas ventral vom Sehloch mündet vom Flügelkanal aus das zum Durchtritt einer tiefen Schläfenarterie dienende kleine Flügelloch, *Foramen alare parvum,* in die Schläfengrube. An der nasalen Orbitalwand bemerkt man ganz nahe dem aboralen Thränenbeinfortsatz den trichterförmigen Anfangstheil des knöchernen Thränenkanales, in welchem der Thränensack liegt, und dicht aboral von ihm die Ursprungsgrube für den M. obliquus oculi inferior.

Ventral schliesst sich der Augenhöhle die von dem Flügelfortsatz des Keilbeins, dem senkrechten Theil des Gaumenbeins und der Beule des Oberkieferbeins begrenzte, seichte **Keilbein-Gaumengrube,** *Fossa pterygopalatina,* an, in der im Wesentlichen die Endverzweigungen der A. maxillaris interna und des Oberkieferastes vom 5. Nerven liegen. Der nasale Theil derselben enthält drei Löcher: von diesen liegt a) dorsal und lateral die Oberkieferspalte, der Eingang in den Oberkieferkanal, in welchem A. und N. infraorbitalis verlaufen, b) dorsal und medial das in die Nasenhöhle sich öffnende Gaumen-Keilbeinloch, durch welches A. und N. sphenopalatin. in die Nasenhöhle treten, c) ventral das hintere Gaumenloch, durch welches A. und N. palatin. major an den harten Gaumen gelangen.

3. Der vor der Augenhöhle gelegene Gesichtstheil der Seitenflächen des Kopfes wird von den Ober-, Zwischenkiefer-, Joch- und Thränenbeinen gebildet (Fig. 23 O, Z, J u. T). An ihm bemerkt man 1. die Gesichtsleiste (Fig. 28 $_9$), welche in den Jochbogen übergeht, und 2. dorsal vom dritten Backenzahn das Unteraugenhöhlenloch (Fig. 28 $_{10}$) als Ausgangsöffnung des gleichnamigen Kanales. Mit den Nasenbeinen begrenzt der vorderste Theil der seitlichen Gesichtsflächen den Nasen-Kieferausschnitt, der mit dem der anderen Seite die Apertura nasalis ossea (*Apertura piriformis N.*) bildet.

Höhlen des Kopfes. A. Schädelhöhle[1]. Dieselbe wird von vier unpaarigen (Hinterhaupts-, Keil-, Sieb- und Zwischenscheitelbeine) und drei paarigen Knochen (Scheitel-, Stirn- und Schläfenbeinen) des Schädels umschlossen und enthält das Gehirn mit seinen Häuten.

Die Schädelknochen lassen sich auf den Typus der Wirbel zurückführen; demgemäss nahm man früher an, dass der Schädel von drei eigenthümlich modificirten Kopfwirbeln gebildet werde, und unterschied:

a) Den ersten Kopfwirbel oder Hinterhauptswirbel; der Körper desselben wird durch den Grundtheil, der Bogen durch die Seitentheile und durch die Schuppe des Hinterhauptsbeins, sowie durch den Warzentheil des Schläfenbeins zusammengesetzt. — b) Den zweiten Kopfwirbel oder hinteren Keilbeinwirbel; als Körper desselben wird der Körper des aboralen Keilbeins, als Bogen werden die Temporalflügel des Keilbeins, die Schuppentheile der Schläfenbeine und die Scheitelbeine angesprochen. — c) Den dritten Kopfwirbel oder vorderen Keilbeinwirbel, dessen Körper durch den Körper des oralen Keilbeins, dessen Bogen durch die Orbitalflügel und durch den Stirntheil der Stirnbeine gebildet werden.

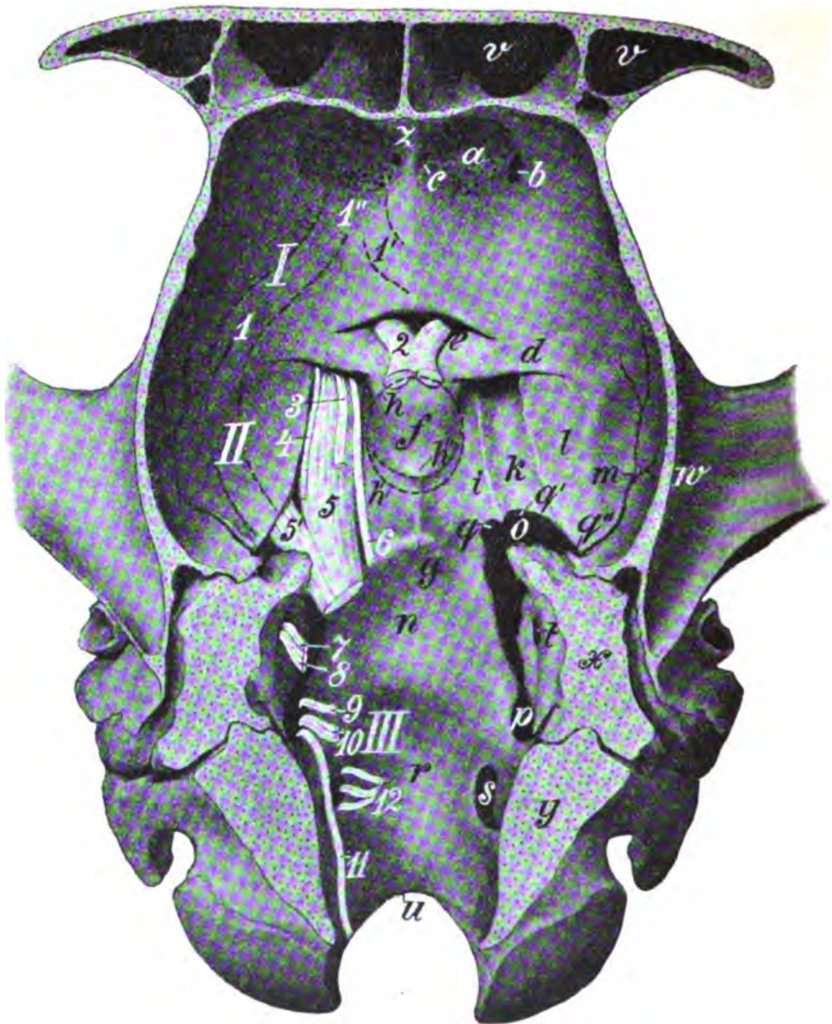
Der Felsentheil mit dem Paukentheil und das Siebbein werden als zwischen die Wirbel eingeschaltete Knochen, die an der Schädelbasis befindlichen Löcher als die Zwischenwirbellöcher, die Fortsätze der Schädelknochen je nach ihrer Lage als Dorn-, Quer- bezw. Gelenkfortsätze der Kopfwirbel gedeutet. Der Genickfortsatz des Hinterhauptsbeins ist als ein Dornfortsatz, die Flügelfortsätze des Keil- und die Drosselfortsätze des Hinterhauptsbeins sind als Quer-, die Gelenkfortsätze des Hinterhauptsbeins als Gelenkfortsätze anzusprechen. Das Zungenbein, der Unterkiefer und die Knochen des Oberkiefers stehen zu dem ersten, zweiten resp. dritten Kopfwirbel in demselben Verhältnis wie die Rippen zu den Rückenwirbeln, sie sind bestimmt, die Höhlen für die Eingeweide des Kopfes bilden zu helfen und als Visceralknochen oder Visceralbogen zu bezeichnen.

An der eiförmigen Schädelhöhle, deren Kapacität etwa $^3/_4$ Liter beträgt, unterscheidet man: eine Genick- oder Nackenwand, eine Nasenwand, eine dorsale (frontale) und ventrale (basale) Wand und zwei Seitenwände.

Die **Genickwand** wird durch das Hinterhauptsbein gebildet, welches vom *Foramen magnum occipitale*, Hinterhauptsloch, durch welches das verlängerte Mark aus der Schädelhöhle tritt, durchbohrt wird. Die **Nasenwand**, die durch das Siebbein und den hinteren Theil der Innenplatte des Stirnbeins gebildet wird, scheidet die Schädelhöhle von den Nasenhöhlen. Am Siebbein bemerkt man median den Hahnenkamm und seitlich von diesem die beiden Siebgruben (Fig. 26, a); dieselben nehmen die Riechkolben auf und enthalten zahlreiche Foramina cribrosa zum Durchtritt der Zweige des Riechnerven, ausserdem nahe dem Hahnenkamm (Fig. 26, z) jederseits ein Loch (Fig. 26, c), durch welches die Siebbeinarterie, -Vene und der -Nerv aus der Schädelhöhle in die Nasenhöhle treten. Nahe

---

1) Ueber die Grösse der Schädelhöhle vergl. 1. Cornevin, Journal de méd. vét. et de zootechnie, publiée à l'école de Lyon. 1889. S. 8 und 1886. S. 1. — 2. Eichbaum, Kraniometrische Untersuchungen am Pferdeschädel. Archiv f. wissensch. u. prakt. Thierheilk. VIII. Bd. 1882. S. 425.



Figur 26. Innere Schädelgrundfläche (Schädelbasis), von der Schädelhöhle aus gesehen. Die 12 Gehirnnerven sind, soweit sie in der Schädelhöhle verlaufen, eingezeichnet, bezw. einpunktirt. 1 laterale, 1′ mediale Wurzel des Riechnerven, 1″ Tractus olfactorius, 2—4, 6—12 die mit der gleichen Zahl bezeichneten Gehirnnerven, 5 Augen- und Oberkieferast, 5′ Unterkieferast des fünften Gehirnnerven.

I vordere Schädelgrube, II mittlere Schädelgrube, III hintere Schädelgrube.

a Siebgrube, b Siebbeinloch, c Loch in der Siebgrube zum Durchtritt für die Siebbeinarterie und den gleichnamigen Nerven, d Leiste, entsprechend der Fossa lateralis des Gehirns, e Sehnervengrube, f Türkensattel, g Crista sphenooccipitalis, h der Kreis bezeichnet die Lage des Gehirnanhanges am Knochen, h′ Kreis, der den grössten Umfang der Hypophyse angiebt, h″ rudimentäres Dorsum sellae turcicae, i mediale Nervenrinne, k laterale Nervenrinne, l Grube für den Lobus piriformis des Grosshirns, m Rinne für die Art. meningea media, n Grube für die Varolsbrücke, o oraler, p aboraler Theil des gerissenen Loches, q, q′ und q″, Ausschnitte am oralen Rande des gerissenen Loches, r Grube für das verlängerte Mark, s Foramen hypoglossi, t innerer Gehörgang, u Hinterhauptsloch, bezw. Ausschnitt zwischen beiden Knopffortsätzen, v, v Stirnhöhlen, w Schläfengrube, Ursprung des Jochfortsatzes des Schläfenbeins, x durchsägtes Felsenbein, y durchsägtes Hinterhauptsbein, z Hahnenkamm des Siebbeins.

dem lateralen Rande der Siebgruben durchbohrt das Siebbeinloch (Fig. 26 b) die Seitenwände und gestattet den zuletzt genannten Gefässen und Nerven den Eingang von der Augen- in die Schädelhöhle.

Die dorsale Wand, das **Schädeldach** oder Schädelgewölbe, *Fornix cranii s. calvaria,* wird durch die Schuppe des Hinterhauptsbeins, das Zwischenscheitelbein, die Scheitelbeine und durch die Stirntheile der Stirnbeine gebildet. Die Innenfläche trägt zwischen dem aboralen und mittleren Drittel das knöcherne Zelt; an dasselbe befestigt sich das häutige Zelt, welches, zusammen mit dem knöchernen, die Schädelhöhle in den hinteren, für das kleine und in den vorderen, für das grosse Gehirn bestimmten Theil (grosse und kleine Schädelhöhle) trennt. In der Medianline des Schädeldaches verläuft eine niedrige, in das knöcherne Zelt übergehende Leiste, die Sichelgräte, *Crista sagittalis interna,* welche der grossen Gehirnsichel zur Anheftung dient und die Theilung der grossen Schädelhöhle in zwei seitliche Hälften andeutet.

Die ventrale oder **Bodenwand der Schädelhöhle,** *Basis cranii* (Fig. 26), wird durch den Grundtheil des Hinterhauptsbeins und das Keilbein gebildet. An ihrer Innenfläche (inneren Schädelgrundfläche) unterscheidet man drei mehr oder weniger deutlich getrennte Gruben, nämlich:

a) Die hintere Schädelgrube, Rautenhirngrube, *Fossa cranii posterior* (Fig. 26 III), in welcher das verlängerte Mark und die Brücke auf dem Körper des Hinterhauptsbeines liegen, reicht von dem Hinterhauptsloch bis zur Crista sphenooccipitalis interna und der Crista petrosa. Sie wird an beiden Seiten durchbohrt von dem Knopfloch (Fig. 26 s) zum Durchtritt des zwölften Gehirnnerven und der A. bezw. V. condyloidea und dem gerissenen Loch (s. S. 76). Die hintere Schädelgrube zerfällt in die Brückengrube, *Fossa pontis,* für die Brücke des Gehirns (Fig. 26 n) und die *Fossa medullae oblongatae* für das verlängerte Mark (Fig. 26 r).

b) Die mittlere Schädelgrube, Mittelhirngrube, *Fossa cranii media* (Fig. 26 II), entspricht dem hinteren Keilbeinkörper; sie reicht von der vorigen bis zur Sehnervengrube (Fig. 26 e) und den Orbitalflügeln des Keilbeins. In der mittleren Schädelgrube ruht in der Sella turcica (s. Fig. 26 f) die Hypophyse; hinter (aboral von) ihr liegt der Querblutleiter, während sich seitlich von ihr zwei Nervenrinnen (Fig. 26 i und k) befinden, von denen die mediale, zur Fissura orbitalis sup. führend, den 3. und 6. Gehirnnerven, sowie den Augenast des 5. und die laterale, zum Foramen rotundum führende Rinne den Oberkieferast des 5. Gehirnnerven und häufig ausserdem den 4. Nerven aufnimmt; andernfalls liegt der 4. Gehirnnerv in einer besonderen, schmalen Rinne und tritt durch ein besonderes Loch, *Foramen trochleare,* in die Orbita. Dorsal von den erwähnten Nerven liegt jederseits ein Grosshirnschenkel und lateral von ihm in der flachen Piriformisgrube jederseits ein Lobus piriformis (Fig. 26 l).

c) Die vordere Schädelgrube, Vorderhirngrube, *Fossa cranii anterior* (Fig. 26 I), in welcher die Stirn- und Riechlappen des Grosshirns ruhen, entspricht dem vorderen Keilbeinkörper und liegt ca. 1 cm höher als die mittlere Schädelgrube; sie reicht von der mittleren Schädelgrube und dem aboralen Rande der Orbitalflügel des Keilbeins bis zur Siebplatte des Siebbeins und enthält an der Grenze zur mittleren Schädelgrube die quergestellte Sehnervengrube (Fig. 26 e) zur Aufnahme des Sehnervenchiasma (2); diese führt jederseits in ein Sehnerven-

loch, *Foramen opticum*, durch welches der N. opticus in die Orbita tritt. Eine flache Quererhöhung (Fig. 26 d) in der seitlichen Verlängerung der Sehnervengrube entspricht der Quergrube des Gehirns. Ventral von dieser Erhöhung liegt im Keilbein die Augenhöhlenspalte und ventral von dieser das runde Loch für den Austritt der bei der mittleren Schädelgrube (S. 97) erwähnten Nerven. Die vordere und mittlere Schädelgrube gehören der grossen Schädelhöhle an; ihre Grenze ist an den Seitenwänden und am Schädeldache nicht angedeutet; dagegen ist die grosse Schädelhöhle von der kleinen Schädelhöhle, welch' letzterer die hintere Schädelgrube entspricht, dorsal durch das knöcherne Hirnzelt, seitlich durch die Crista petrosa und ventral durch die Crista sphenooccipitalis interna deutlich geschieden.

Die beiden **Seitenwände der Schädelhöhle** werden durch die Gelenkfortsätze des Hinterhauptsbeins, durch den Felsen- und Schuppentheil beider Schläfenbeine, durch den dorsalen Theil der Orbitalflügel des Keilbeins und durch den Schläfentheil beider Stirnbeine gebildet und enthalten, ebenso wie das Schädeldach, viele Fingereindrücke für die Gyri des Gehirns, bezw. Gehirnleisten für die Gehirnfurchen und Gefässrinnen. An jeder Seitenfläche finden sich ausserdem folgende Löcher: am Felsenbein der innere Gehörgang (Fig. 26 t), durch welchen der achte Gehirnnerv in das Labyrinth des inneren Ohres und der siebente Gehirnnerv in den Falloppi'schen Kanal tritt, die Oeffnung zu der Wasserleitung der Schnecke und des Vorhofes (s. S. 81), ferner am aboralen Ende der den aboralen Rand der Scheitelbeine begleitenden Rinne die innere Oeffnung des Schläfenganges, durch welchen die V. cerebri sup. aus der Schädelhöhle und die A. meningea posterior in die letztere tritt.

B. Die **Nasenhöhlen** und C. die **Nebenhöhlen der Nase** (Oberkiefer-, Stirn- und Keilbeinhöhle) werden im Zusammenhange und ausführlich bei den Respirationsorganen (S. 477 u. 484) besprochen, weshalb auf dort verwiesen sei. Nur die folgenden, auf das Skelett bezüglichen Angaben seien hier gemacht. Die **Nasenhöhlen** werden von allen Knochen des Gesichts, mit Ausnahme des Unterkiefers und des Zungenbeins, gebildet und durch das Pflugscharbein, sowie durch die senkrechte Platte des Siebbeins, am nicht skelettirten Kopf ausserdem durch die knorpelige Nasenscheidewand und zwar an dem letzteren so vollständig getrennt, dass sie untereinander in keiner direkten Verbindung stehen. Man unterscheidet an jeder Nasenhöhle ein Ausgangs- und Eingangs-Ende, eine mediale und laterale, dorsale und ventrale Fläche, bezw. Wand.

Das Ausgangsende, in welches dorsal, am Nasenhöhlengrunde, das Siebbeinlabyrinth hineinragt, wird durch das Siebbein von der Schädelhöhle getrennt und steht durch die Choanen (Nasenausgangsöffnungen) mit dem Schlundkopf in Verbindung. Das Eingangsende (der knöcherne Nasenhöhleneingang, *Apertura nasalis ossea [piriformis N.]*) wird durch den freiliegenden Theil des lateralen Randes der Nasenbeine, die Nasenfortsätze und den Körper der Zwischenkieferbeine begrenzt.

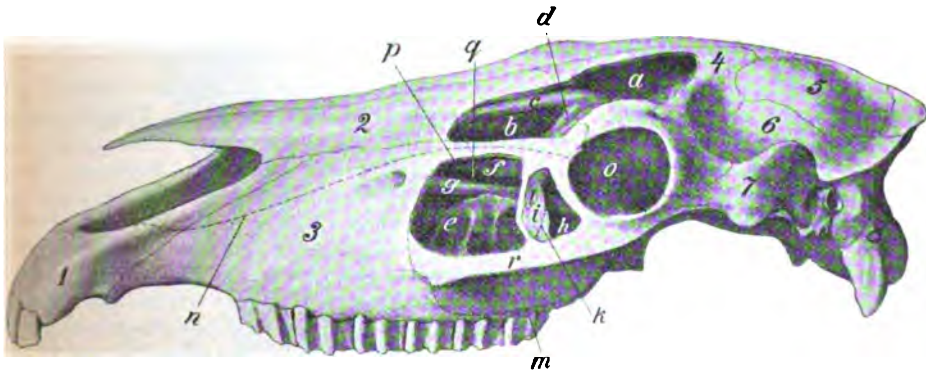
Die ebene mediale Wand wird durch die Scheidewand der Nase, durch die senkrechte Platte des Siebbeins und das Pflugscharbein, die unebene, ausgehöhlte laterale Wand durch die Oberkieferbeine und die Nasenfortsätze der Zwischenkieferbeine, die dorsale Wand (das Gewölbe der Nase, Nasendach) durch die Nasenbeine und durch den Nasentheil der Stirnbeine, die ventrale Wand (der Boden der Nasenhöhle) durch die Gaumenfortsätze der Ober- und Zwischenkieferbeine, den Körper der letzteren und die Gaumenbeine gebildet.

Durch die dorsale und ventrale Nasenmuschel, welche sich an die laterale Fläche beider Nasenhöhlen befestigen, wird der dorsale, mittlere und ventrale Nasengang begrenzt. Der dorsale Nasengang liegt zwischen dem Nasendach und der dorsalen Muschel und erstreckt sich bis zur Siebplatte des Siebbeins. Der mittlere Nasengang liegt zwischen beiden Muscheln. Der ventrale Nasengang ist der breiteste und liegt zwischen der ventralen Muschel und dem Boden der Nase.

Die **Nebenhöhlen der Nase,** *Sinus*, Lufthöhlen des Kopfes, zerfallen in die Kiefer-, Stirn- und Keilbeinhöhle.

Die sehr geräumige **Kieferhöhle,** *Sinus maxillaris* (Fig. 27 e u. h), liegt vor und zum Theil medial von der Augenhöhle (Fig. 27 o) und wird von dem Oberkiefer-, Joch- und Thränenbein und von dem Labyrinth des Siebbeins begrenzt.

Sie reicht ventral bis zu einer nahe dem Zahnrande des Oberkieferbeins, parallel mit der Gesichtsleiste (Fig. 27 r) verlaufenden Linie (Fig. 27 m), aboral bis in die Beule des Oberkieferbeins, dorsal bis zu einer Linie, deren Verlauf dem aboralen Drittel des Thränenkanals (Fig. 27 n) entspricht, nasal bis zu dem oralen Ende der Gesichtsleiste oder noch etwas darüber hinaus. Durch eine bald schräger, bald steiler, bald näher dem oralen oder dem aboralen Ende der Höhle befindliche, in ihrem dorsalen Theil sehr dünne, in ihrem ventralen Theil stärkere, knöcherne Scheidewand (Fig. 27 i) wird sie in die nasale kleine Kieferhöhle (Fig. 27 e) und in die aborale grosse Kieferhöhle (Fig. 27 h) geschieden. Die Knochenplatte ist mitunter defekt, und die Scheidewand wird dann an diesen Lücken durch die Schleimhaut allein gebildet (Fig. 27 l). Wir haben dieselbe auch beim Esel, dem sie angeblich fehlt, stets gefunden. Durch zahlreiche Knochenvorsprünge und Leisten, sowie durch das Hineinragen der von ihren Alveolen umschlossenen, hinteren Backenzähne erhalten die Kieferhöhlen eine buchtige Beschaffenheit. Die kleine Kieferhöhle steht durch eine Längsspalte dorsal und medial von dem Canalis infraorbitalis mit der ventralen Muschelhöhle in Verbindung. Aus dem mittleren Nasengang führt die enge Nasen-Kieferhöhlenspalte in die grosse, sehr häufig auch in die kleine Kieferhöhle. Die Verbindung mit der Stirnmuschel- und mit der Keilbeinhöhle wird durch die weite Kiefer-Stirnhöhlenöffnung, bezw. zwischen dem Unteraugenhöhlenkanal und dem Siebbeinlabyrinthe durch



Figur 27. Skelettkopf des Pferdes, von der linken Seite gesehen, Kiefer- und Stirnmuschelhöhle sind geöffnet.

a Stirnhöhle, b aborale Abtheilung der dorsalen Nasenmuschelhöhle, c dorsaler Nasengang, d Siebbeinlabyrinth, e kleine Kieferhöhle, f dorso-mediale Abtheilung der kleinen Kieferhöhle, bezw. aborale Abtheilung der ventralen Nasenmuschelhöhle, g Unteraugenhöhlenkanal, h grosse Kieferhöhle, i Scheidewand zwischen der kleinen und grossen Kieferhöhle, k Grenzlinie zwischen dem dünnen, dorsalen und dickeren, ventralen Theil der Scheidewand, l nur von der Schleimhaut verschlossene Stelle der Scheidewand, m ventrale Grenze der Kieferhöhle, n punktirte Linie, welche den Verlauf des Thränenkanals angiebt, o Augenhöhle, p Spalt, welcher von der kleinen Kieferhöhle direkt in den mittleren Nasengang, bezw. in die Nasen-Kieferhöhlenspalte führt, q Spalt, welcher medial vom Unteraugenhöhlenkanal in die aborale Abtheilung der ventralen Muschel führt, r Gesichtsleiste, 1 Zwischenkieferbein, 2 Nasenbein, 3 Oberkieferbein, 4 Stirnbein, 5 Scheitelbein, 6 Schläfenbein, 7 Jochbogen, 8 Hinterhauptsbein.

die runde, etwa 1,5—2 cm grosse Kiefer-Keilbeinhöhlenöffnung hergestellt. Ausserdem führt eine etwa linsengrosse Oeffnung nahe der Spitze des Siebbeinlabyrinthes aus der grossen Kieferhöhle in die Zellen des Siebbeins.

Die **Stirnhöhle,** *Sinus frontalis* (Fig. 26 v, Fig. 27 a), verschmilzt mit der aboralen Abtheilung der dorsalen Muschelhöhle (Fig. 27 b) zur **Stirn-Muschelhöhle,** *Sinus conchofrontalis*, und hat in der Höhe des medialen Augenwinkels ihre bedeutendste Ausdehnung. Sie wird durch das Stirn-, Nasen- und Thränenbein, sowie durch das Siebbeinlabyrinth begrenzt, durch eine dünne Knochenplatte von der Stirnhöhle der anderen Seite getrennt und reicht halswärts fast bis zur Höhe des Unterkiefergelenks; nasenwärts fliesst sie in der Querebene durch den medialen Augenwinkel mit der dorsalen Muschelhöhle zusammen; sie zerfällt durch vorspringende Knochenleisten in Buchten, wird meistens durch eine Knochenplatte unvollständig in zwei hinter einander liegende Abtheilungen geschieden und steht durch die Kiefer-Stirnhöhlenöffnung mit der grossen Kieferhöhle in Verbindung.

Die **Keilbeinhöhle,** *Sinus sphenoidalis,* ist die kleinste Nebenhöhle der Nase, liegt an der Schädelbasis dicht neben der Mittellinie des Kopfes im vorderen Keilbeinkörper und fliesst mit der kleinen Gaumenhöhle vollständig zu einer Gaumen-Keilbeinhöhle zusammen, welche durch die Kiefer-Keilbeinhöhlenöffnung mit der grossen Kieferhöhle in Verbindung steht.

Die Nebenhöhlen der Nasenhöhle sind von denen der anderen Seite vollständig getrennt und hauptsächlich bestimmt, die Oberfläche des Kopfes zu vergrössern, sodass dieselbe den Muskeln ausgedehntere Anheftungspunkte darbieten kann, ohne dass das Gewicht des Kopfes ein wesentlich grösseres wird. Ausserdem sollen sie der Beschwerung des Kopfes durch die Zähne das Gegengewicht halten.

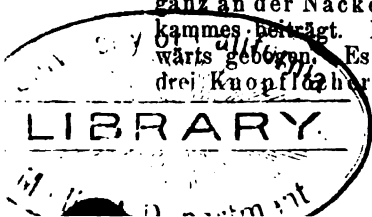
D. Die knöcherne Grundlage der **Mund-,** bezw. **Maulhöhle** wird von dem Gaumengewölbe und dem Unterkiefer gebildet; s. darüber Maulhöhle 371.

V. Kopfknochen der Wiederkäuer.

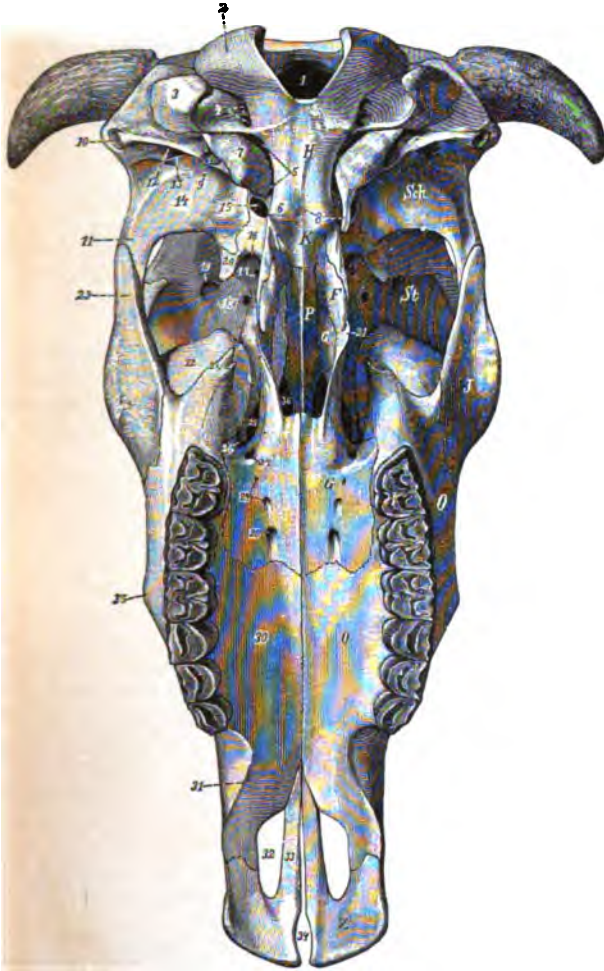
Das **Keilbein** des Rindes (Fig. 28 u. 30 K) ist kürzer als das des Pferdes. Die Temporalflügel sind schwach, die Orbitalflügel (Fig. 30 $_{14}$) und die **Flügelfortsätze** hingegen sehr gut entwickelt. Der Türkensattel ist tiefer und die zweigetheilte Lehne desselben deutlicher als beim Pferde. Die beiden Nervenrinnen jederseits an der Innenfläche der Temporalflügel fliessen zu einer Rinne zusammen, und in dieser Rinne durchbohrt ein grosses Loch — das **eirunde Loch,** *Foramen ovale* (Fig. 28 $_{15}$ u. 30 $_{13}$) — die Temporalflügel. Die Rinne und ein besonderes Loch für den vierten Nerven fehlen. Die Keilbeinhöhlen sind klein. Die Aussenfläche des Körpers zeigt eine mediane Knochenleiste und an der Grenze zum Hinterhauptsbein 2 starke Tubercula pharyngea (Fig. 28 $_6$). Die Augenhöhlenspalte verschmilzt mit dem runden Loch zu einem weiten Kanal (Fig. 28 $_{16}$ u. 30 $_{12}$). Die Flügellöcher und der Flügelkanal fehlen. Das Siebbeinloch (Fig. 30 $_{10}$) liegt nicht zwischen Keil- und Stirnbein, sondern durchbohrt das Stirnbein.

Am Keilbein des Schafes und der Ziege ist die Lehne des Türkensattels noch stärker entwickelt und bildet eine breite, schräg naso-dorsal gerichtete Knochenplatte. Die Keilbeinhöhlen sind kaum angedeutet oder fehlen ganz.

Bei dem Rind reicht die Schuppe des **Hinterhauptsbeins** zur Zeit der Geburt bis zum Genickkamm; sie verschmilzt jedoch kurz nach oder sogar schon vor der Geburt mit den Scheitelbeinen (s. S. 103) zu einem hufeisenförmigen Knochen, sodass bei dem erwachsenen Rind das Hinterhauptsbein (Fig. 28 u. 30 H) ganz an der Nackenfläche des Schädels liegt und nicht zur Bildung des Genickkammes beiträgt. Die Drosselfortsätze (Fig. 28 $_3$ u. 30 $_{31}$) sind kurz und medianwärts gebogen. Es finden sich in der Regel an jeder Seite zwei, mitunter auch drei Knopflöcher (Fig. 28 $_4$). 1 oder auch 2 der inneren Knopflöcher führen in



einen vor-, auf- und auswärts (naso-dorsal und lateral) verlaufenden Knochenkanal, der in den Schläfengang mündet. Bei älteren Thieren erstrecken sich die Stirnhöhlen bis in das Hinterhauptsbein (s. Fig. 29 a). Der Grundtheil ist kürzer und breiter als beim Pferd und dorso-ventral zusammengedrückt. Die Tubercula pharyngea (Fig. 28 $_6$) sind gross und verschmelzen mit denen am aboralen Ende des Keilbeins; unmittelbar vor den Gelenkfortsätzen finden sich zwei Höcker. Das gerissene Loch (Fig. 28 $_5$) ist klein und eng.



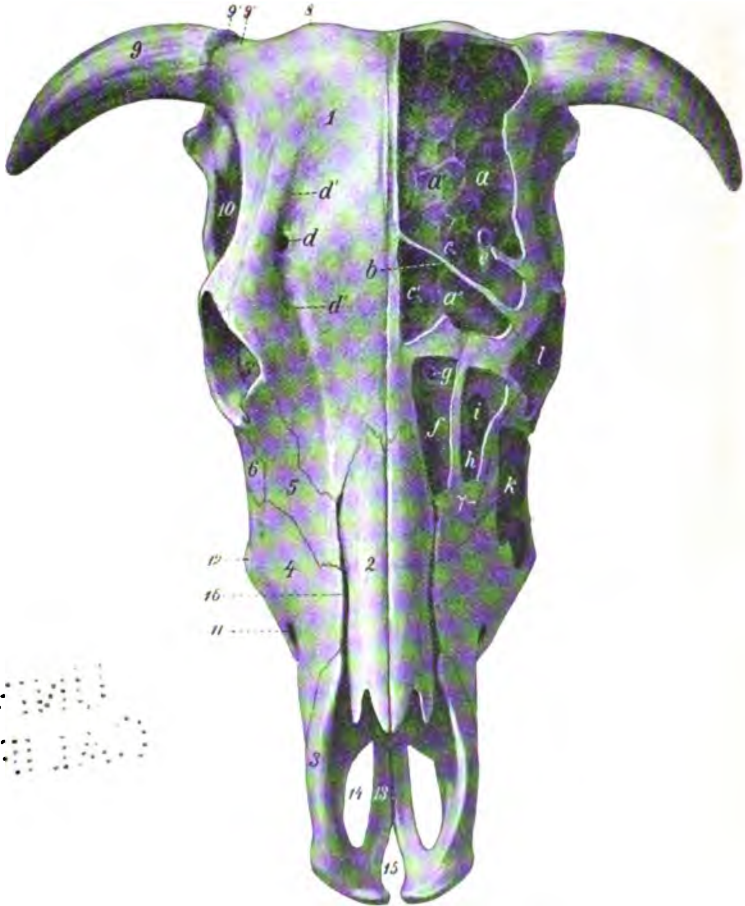
Figur 28. Skelettkopf des Rindes, von unten (von der basalen Seite) gesehen.

F Flügelbein, G horizontaler Theil des Gaumenbeins, G' senkrechter Theil desselben, H Hinterhauptsbein, J Jochbein, K Keilbein, O Oberkieferbein, P Pflugscharbein, Sch Schläfenbein, St Stirnbein, Z Zwischenkieferbein. 1 Hinterhauptsloch, 2 Gelenkfortsatz und 3 Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins, 4 doppeltes Foramen hypoglossi, 5 Foramen lacerum, 6 Tuberculum pharyngeum, 7 Paukenblase, 8 Proc. muscularis der Pauke (der linke ist abgesägt, weil er das Foramen ovale zu sehr verdecken würde), 9 Zungenfortsatz, 10 äusserer Gehörgang, 11 Jochfortsatz des Schläfenbeins, 12 Ausgangsöffnung des Schläfenkanales, 13 Proc. postglenoidalis, 14 Tuberculum articulare, 15 Foramen ovale, 16 das aus der Verschmelzung der Fissura orbitalis sup. u. des Foramen rotundum hervorgegangene Loch, 17 Foramen opticum, 18 Foramen ethmoidale, 19 Augenhöhlenöffnung des Canalis supraorbitalis, 20 Crista pterygoidea, 21 Häkchen des Flügelbeins, 22 Thränenbeinblase, 23 Schläfenfortsatz des Jochbeins, 24 Proc. pterygoideus des Oberkieferbeins, 25 Foramen sphenopalatinum, 26 Foramen maxillare, 27 Foramen palatinum posterius, 28 Foramen palatinum majus, 29 Foramina palatina minora, 30 Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins, 31 Zwischenzahnrand, 32 Gaumenspalte, 33 Gaumenfortsatz des Zwischenkieferbeins, 34 Spalte an Stelle des Schneidezahnloches, 35 Gesichtsbeule, 36 Choanen.

Bei dem Schaf und bei der Ziege erstreckt sich die Schuppe, welche einen abgerundeten Hinterhauptsstachel und einen fast horizontal gestellten, stumpfen Genickkamm bildet, zum kleinen Theil noch auf die nach hinten-unten abfallende Schädeldecke; die Stirnhöhle erstreckt sich nicht bis in das Hinterhauptsbein, das Foramen hypoglossi ist meist einfach.

Die Zahl der Zellen des **Siebbeins,** dessen senkrechte Platte relativ sehr lang ist, ist geringer, die Grösse der einzelnen Zellen bedeutender, die mittlere Muschel umfangreicher als beim Pferde.

Das **Zwischenscheitelbein** bildet eine spatelförmige Platte, welche schon vor der Geburt mit den Scheitelbeinen verschmilzt. Ein knöchernes Hirnzelt fehlt.



Figur 29. Skelettkopf des Rindes, von der dorsalen Seite gesehen (mit eröffneter Stirn-, Kiefer-, Thränenbein- und dorsaler Muschelhöhle).

a Stirnhöhle, welche bei a' am stärksten gegen die Stirnhöhlendecke vorgewölbt erscheint; von dem vorderen Theil derselben ist durch eine Knochentafel (b) eine sekundäre Stirnhöhle (a") vollständig abgeschieden, c und c' Eingangsöffnungen, welche in die Verbindungskanäle zum dorsokaudalen Endschenkel des mittleren Nasenganges führen (die Lage der Oeffnungen ist insofern nicht ganz richtig, als sie nicht an der tiefsten Stelle liegen, doch liess sich dies in der Zeichnung nicht bewerkstelligen), d Foramen supraorbitale, d' Sulcus supraorbitalis, e Canalis supraorbitalis, f dorsale Muschelhöhle, g Verbindungsöffnung derselben zum dorsokaudalen Endschenkel des mittleren Nasenganges, h Thränenbeinhöhle, i Kiefer-Thränenbeinhöhlenöffnung, k Kieferhöhle, l Orbita, 1 Stirnbein, 2 Nasenbein, 3 Zwischenkieferbein, 4 Oberkieferbein, 5 Thränenbein, 5' Bulla lacrimalis, 6 Jochbein, 7 Thränenkanal (punktirt), 8 Genickkamm des Scheitelbeins, 9 Hornfortsatz des Stirnbeins, 9' Krone desselben, 9" Hals desselben, 10 Schläfengrube, 11 Foramen infraorbitale, 12 Gesichtsbeule, 13 Gaumenfortsatz des Zwischenkieferbeins, 14 Gaumenspalte, 15 Spalte an Stelle des Foramen incisivum, 16 Spalte zwischen den einzelnen Gesichtsknochen.

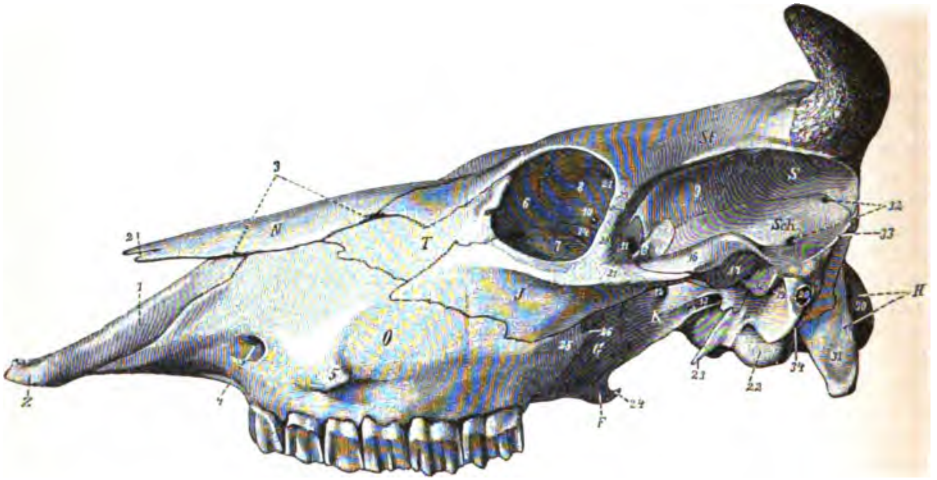
Beim Rinde sind die beiden **Scheitelbeine** (Fig. 30 S) schon zur Zeit der Geburt untereinander und mit dem Zwischenscheitelbein und der Schuppe des Hinterhauptsbeines zu einem fast hufeisenförmig gekrümmten Knochen verschmolzen, welcher bei dem erwachsenen Thier nicht zur Bildung der Schädeldecke beiträgt, sondern mit seinem weitaus grösseren, mittleren Theil, *Planum occipitale*, der Nackenfläche des Kopfes und mit seinen kleineren Seitentheilen, *Planum temporale* (Fig. 30 S), der Schläfengrube als Grundlage dient. Mitten an der Aussenfläche des Nackentheils findet sich eine rauhe, dem Hinterhauptsstachel entsprechende Erhöhung. Beim erwachsenen Thier erstrecken sich die Stirnhöhlen bis in die Scheitelbeine (s. Fig. 29 a), welche bei dem Kalb solid sind. Die verhältnismässig breiten Scheitelbeine des Schafes und der Ziege tragen zur Bildung der Schädeldecke bei. Die Stirnhöhlen erstrecken sich nicht bis in die Scheitelbeine, welche sich im Uebrigen ähnlich wie bei dem Rind verhalten.

Beim Rinde bildet das **Stirnbein** (Fig. 29 $_1$ u. 30 St) für sich allein die ganze Schädeldecke. Fast in der Mitte der nahezu ebenen Aussenfläche der Pars nasofrontalis findet sich das Foramen supraorbitale (Fig. 29 d), von dem aus eine flache Stirnrinne, *Sulcus supraorbitalis* (Fig. 29 d'), nasen- und nackenwärts zieht, während sich das Loch nach der Tiefe in den in der Augenhöhle (in Fig. 30 bei $_{21}$) mündenden Canalis supraorbitalis fortsetzt. Die Aussenfläche des Stirntheils wird durch einen bis zur Basis des Hornfortsatzes reichenden, abgerundeten, schwach ausgehöhlten Kamm (Crista frontalis ext. der übrigen Thiere) von dem flachgrubig vertieften Schläfengruben- und Augenhöhlentheil (Fig. 30 $_{8\ u.\ 9}$) und von dem Nackentheil des Schädels durch den Genickkamm (Fig. 29 $_8$) geschieden. Dieser stellt den kaudalen, dicken, wulstigen Rand des Stirntheils dar und ist je nach den Rassen sehr verschieden gekrümmt, in dem medianen Drittel konkav, an beiden Seiten konvex. Der nasale Rand des Nasentheils verbindet sich locker mit dem Nasen-, fester mit dem Thränenbein und umsäumt einen dreieckigen Nasenfortsatz, welcher mit dem der anderen Seite eine stumpfdreieckige Einbuchtung zur Aufnahme der Nasenbeine einschliesst. Da, wo der laterale und aborale Rand des Stirntheiles zusammenstossen, entspringt jederseits der **Hornfortsatz,** *Processus cornu* (Fig. 29 $_9$), dessen Länge und Krümmung jedoch je nach der Rasse sehr verschieden sind. Seine Aussenfläche erscheint rauh, porös und von Gefässrinnen durchzogen. Der Grund des Hornfortsatzes erscheint ein wenig eingeschnürt, Hals, *Collum* (Fig. 29 $_{9''}$), und durch einen rauhen Knochenring, Krone, *Corona* (Fig. 29 $_{9'}$), abgesetzt. Bei ungehörntem Rindvieh findet sich an Stelle des Hornfortsatzes eine Beule; es fehlt ferner der Hornfortsatz beim Kalbe in den ersten Monaten nach der Geburt und er bildet sich erst in dem Masse aus, in welchem die Entwickelung der Stirnhöhlen fortschreitet. Der Augenhöhlentheil verbindet sich nicht mit dem Gaumenbein, hingegen der kurze, breite und platte Jochfortsatz (Fig. 30 $_{29}$) mit dem Stirnfortsatz des Jochbeins (Fig. 30 $_{28}$), sodass er nur die Hälfte der aboralen Spange des Orbitalringes bildet. Das Siebbeinloch (Fig. 30 $_{10}$) durchbohrt das Stirnbein, nicht die Naht zwischen diesem und dem Keilbein. — Bei dem erwachsenen Rind erstrecken sich die sehr geräumigen **Stirnhöhlen** (Fig. 29 a) durch das ganze Stirnbein bis in die Scheitelbeine, in das Hinterhauptsbein und bis in den Hornfortsatz, Hornfortsatzhöhle, *Sinus proc. cornu;* beim Kalbe sind sie relativ kleiner.

Betreffs der Rasseverschiedenheiten des Stirnbeins s. Rütimeyer: Ueber Art und Rasse des zahmen europäischen Rindes. Archiv für Anthropologie. 1866. Heft II.

Bei dem Schaf und der Ziege werden die an der Aussenfläche stark gewölbten Stirnbeine durch die Scheitelbeine von dem Genick getrennt. Die Hornfortsätze haben je nach der Rasse eine sehr verschiedene Länge und Richtung, sind an der Spitze solid und fehlen bei vielen Rassen ganz. Die Stirnhöhlen sind weniger geräumig und bleiben auf die Stirnbeine beschränkt. Im Uebrigen verhalten sich die Stirnbeine wie bei dem Rind.

Am **Schläfenbein des Rindes** (Fig. 28 Sch u. 30 Sch) verschmelzen Schläfenbeinschuppe und Felsenbein schon frühzeitig zu einem Knochen. Die schmale, jedoch lange Aussenfläche der relativ kleinen Schuppe (Fig. 30 Sch) ist ausgehöhlt, enthält mehrere in den Schläfenkanal führende Oeffnungen (Fig. 30_{32}) und wird durch einen scharfen Kamm, die Schläfengräte (Fig. 30_{33}), von der dem Zitzenfortsatz entsprechenden Genickfläche getrennt. Die rauhe Innenfläche verbindet sich fast ganz mit dem Hinterhaupts- und Scheitelbein und trägt zur Begrenzung der Schädelhöhle nur wenig bei. Der kurze Jochfortsatz (Fig. 28_{11} und 30_{16}) verbindet sich nicht mit dem Jochfortsatz des Stirnbeins (Fig. 30_{29}). Die Gelenkrolle (Fig. 28_{14} u. 30_{17}) ist in der Querrichtung flach gewölbt, eine Gelenkgrube nicht vorhanden, der Gelenkfortsatz (Fig. 28_{13} u. 30_{18}) wenig entwickelt. Aboral von demselben mündet der Schläfengang (Fig. 28_{12} u. 30_{19})



Figur 30. Skelettkopf des Rindes, von der Seite gesehen.

F Flügelbein, G Gaumenbein (senkrechter Theil), H Hinterhauptsbein, J Jochbein, K Keilbein, N Nasenbein, O Oberkieferbein, S Scheitelbein (Seitentheil), Sch Schläfenbein, St Stirnbein, T Thränenbein, Z Zwischenkieferbein.

1 Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins, 2 Incisura nasalis, 3 Spalten zwischen den einzelnen Gesichtsknochen, 4 Foramen infraorbitale, 5 Gesichtsbeule, 6 Orbitaltheil des Thränenbeins, 7 Thränenbeinblase, 8 Orbitaltheil des Stirnbeins, 9 Schläfengrubentheil des Stirnbeins, 10 Foramen ethmoidale, 11 Foramen opticum, 12 das aus der Verschmelzung der Fissura orbitalis sup. und des Foramen rotundum entstandene Loch, 13 Foramen ovale, 14 Orbitalflügel des Keilbeins, 15 Flügelgräte, 16 Jochfortsatz des Schläfenbeins, 17 Tuberculum articulare, 18 Proc. postglenoidalis, 19 Ausgangsöffnung des Schläfenkanals, 20 äusserer Gehörgang, 21 Orbitalöffnung des Canalis supraorbitalis, 22 Paukenblase, 23 Proc. muscularis, 24 Häkchen des Flügelbeins, 25 Beule des Oberkieferbeins, 26 Proc. pterygoideus des Oberkieferbeins, 27 Schläfenfortsatz des Jochbeins, 28 Stirnfortsatz des Jochbeins, 29 Jochfortsatz des Stirnbeins, 30 Gelenkfortsatz und 31 Drosselfortsatz des Hinterhauptbeines, 32 Oeffnungen in den Schläfenkanal, 33 Schläfengräte, 34 Foramen stylomastoideum.

mit zwei oder drei Oeffnungen. Bei älteren Thieren erstreckt sich die Stirnhöhle bis in die Schuppe. Dorsal von der Spitze des verhältnismässig kleinen **Felsentheils** findet sich an der Innenfläche eine grosse, zum Schläfengang führende Oeffnung. Der **Paukentheil** (Fig. 28_{7} u. 30_{22}) ist sehr gross, länglichrund, stark seitlich zusammengedrückt, bildet keine einfache Knochenblase, sondern besteht aus vielen länglichen Knochenzellen, welche durch enge Oeffnungen mit der eigentlichen Paukenhöhle in Verbindung stehen. Der lange und enge äussere Gehörgang (Fig. 28_{10} und 30_{20}) springt ein wenig nach aussen vor, der Zungenfortsatz

(Fig. 28 $_{9}$) wird von einer geräumigen, knöchernen Scheide umgeben, der **Muskelfortsatz** (Fig. 30 $_{23}$) der Pauke ist breit.

Bei Schaf und Ziege bleiben Schläfenbeinschuppe und Felsentheil bis in das vorgerückte Alter von einander trennbar, und auch der Paukentheil lässt sich leicht vom Felsentheil lösen. Der Paukentheil bildet eine einfache Knochenblase. Die Aussenfläche der Schuppe verhält sich wie bei dem Pferd, die Innenfläche und der Jochfortsatz wie bei dem Rind, der Schläfengang mündet mit einer Oeffnung, das Felsenbein gleicht dem des Pferdes.

Die **Oberkieferbeine** des Rindes (Fig. 28 O, 29 $_{4}$ u. 30 O) sind kürzer und breiter als die des Pferdes und verbinden sich nicht mit den Stirn- und Schläfenbeinen; statt der Gesichtsleiste findet sich dorsal vom dritten Backenzahn eine flache, rauhe Gesichtsbeule, *Tuber malare* (Fig. 30 $_{5}$). Das Unteraugenhöhlenloch (Fig. 29 $_{11}$ u. 30 $_{4}$) öffnet sich nahe dem Zahnrande in der Höhe des ersten Backenzahns und ist häufig doppelt. Der Zahnfortsatz enthält sechs Zahnhöhlen, von denen die für den ersten Backenzahn die kleinste, die für den letzten Backenzahn die grösste ist (vergl. Fig. 28). Der verhältnismässig lange Zwischenzahnrand bildet eine bogenförmig nach innen gekrümmte, schwache Leiste (Fig. 28 $_{31}$). Die Alveole für den Hakenzahn fehlt. Die Beule des Oberkieferbeins (Fig. 30 $_{25}$) ist klein und seitlich stark zusammengedrückt und trägt einen Proc. pterygoideus (Fig. 30 $_{26}$). Die Kieferhöhle (Fig. 33 c) ist sehr geräumig und nicht durch eine Scheidewand in 2 Hälften getheilt (s. im Uebrigen S. 109). Die beiden Platten des Gaumenfortsatzes, schliessen eine geräumige Gaumenhöhle, *Sinus palatinus* (Fig. 31 n u. 32 p), ein, welche mit der entsprechenden im horizontalen Theil des Gaumenbeins zusammenfliesst und durch eine Knochenplatte von der der anderen Seite getrennt wird (s. im Uebrigen S. 110); der Nasenkamm springt stark vor. Am Gaumenfortsatz (Fig. 28 $_{30}$) fehlt die Gaumenrinne, das grosse Gaumenloch (Fig. 28 $_{28}$) liegt ganz im Gaumenbein, infolgedessen fehlt auch die zur Bildung des Gaumenkanals bestimmte Rinne.

Bei dem Schaf und der Ziege ist die Kieferhöhle von geringerem Umfang, die kurze und enge Gaumenhöhle wird fast ganz durch die dorsale Platte des Gaumenfortsatzes geschlossen, das grosse Gaumenloch verhält sich wie bei dem Pferd. Das Unteraugenhöhlenloch öffnet sich dorsal vom zweiten Backenzahn.

Der Körper des **Zwischenkieferbeins** (Fig. 28 Z, 29 $_{3}$ u. 30 Z) ist so stark dorso-ventral zusammengedrückt, dass er eine Platte mit gewulstetem Rande darstellt; die Fächer für die Schneidezähne und den Hakenzahn fehlen. Zwischen den beiderseitigen Körpern bleibt eine tiefe Spalte (Fig. 28 $_{34}$ u. 29 $_{15}$), welche das Schneidezahnloch ersetzt. Der Nasenfortsatz (Fig. 30 $_{1}$ u. 29 $_{3}$) ist etwas nach aussen gekrümmt und seitlich comprimirt, sodass sein freier Rand scharf erscheint; zwischen ihm und dem Nasenbein bleibt eine spaltförmige Lücke. Die Gaumenfortsätze (Fig. 28 $_{33}$ u. 29 $_{13}$) vereinigen sich durch eine falsche Naht und sind bei dem Schaf und der Ziege seitlich zusammengedrückt. Die Gaumenspalte (Fig. 28 $_{32}$ u. 29 $_{14}$) ist sehr weit.

Beim Rind sind die verhältnismässig kurzen **Nasenbeine** (Fig. 29 $_{2}$ u. 30 N) stärker gewölbt, die Crista conchalis sup. springt stark vor. Der laterale, scharfe Rand bleibt durch einen Spalt (Fig. 29 $_{16}$) von dem Thränen-, Ober- und Zwischenkieferbein getrennt. Das aborale Ende, in welches sich bei älteren Thieren die Stirnhöhlen erstrecken, geht in eine Spitze aus, welche sich mit der der anderen Seite zwischen die beiden Stirnbeine einschiebt. Das breite, vordere Ende geht in zwei Spitzen (vergl. Fig. 29 u. 30) aus, zwischen welchen ein tiefer Einschnitt (Fig. 30 $_{2}$) bleibt. — Bei dem Schaf erscheint das Nasenbein auch in der Längsrichtung gewölbt; das aborale Ende ist breit, das vordere geht in eine stumpfe Spitze aus. Bei der Ziege ist es in zwei sehr lange Fortsätze gespalten, die bisweilen jedoch zu einem verschmelzen. Die Stirnhöhlen erstrecken sich nicht bis in die Nasenbeine.

Die verhältnismässig grossen **Jochbeine** (Fig. 28 J, 29 $_{6}$ u. 30 J) haben eine

fast viereckige Gestalt. Die Gesichtsleiste (cf. Fig. 30) verläuft an der Gesichtsfläche als ein etwas gebogener Kamm nahe dem Rande der Augenhöhle bis zum Schläfenfortsatz, reicht jedoch nicht bis zum vorderen Ende des Knochens. Die fast viereckige Augenhöhlenfläche erscheint stark ausgehöhlt. Am aboralen Ende findet sich ausser dem kurzen Schläfenfortsatz (Fig. 30 27) der platte Stirnfortsatz, *Processus frontalis* (Fig. 30 28), welcher sich mit dem Jochfortsatz des Stirnbeins (Fig. 30 29) verbindet und mit letzterem die aborale Spange des Augenhöhlenringes bildet.

Bei dem Rind sind die **Thränenbeine** (Fig 29 5 u. 30 T) sehr gross, die besonders umfangreiche, etwas ausgehöhlte Gesichtsfläche, an welcher der nasale Thränenbeinfortsatz fehlt, verbindet sich durch eine Schuppennaht mit dem Stirn-, Joch- und Oberkieferbein, während zwischen dem Thränen- und Nasenbein in der Regel eine spaltförmige Lücke bleibt (Fig. 29 16 u. 30 .). Der Eingang in den knöchernen Thränenkanal liegt unmittelbar am Rande der Augenhöhlenfläche (Fig. 30 6). Zwischen den Gesichts- und Augenhöhlentheil schiebt sich eine tiefe, durch Knochenleisten in Fächer getrennte Fortsetzung der Kieferhöhle ein. Der Thränenkanal tritt nicht deutlich an der medialen Fläche hervor. Der ventrale Abschnitt des Augenhöhlentheiles ist bei erwachsenen Thieren papierdünn und bildet eine sehr umfangreiche, weit in die Augenhöhle reichende, dünnwandige Knochenblase, die Thränenbeinblase, *Bulla lacrimalis* (Fig. 28 22, 29 5' u. 30 7). Dieselbe verbindet sich mit dem Oberkiefer- und Jochbein und trägt wesentlich zur Vergrösserung der Kieferhöhle bei. Die Blase entwickelt sich umfangreich erst nach dem Durchbruch der letzten Backenzähne. Das Thränenbein hilft ausserdem die Thränenbeinhöhle (s. S. 110 u. Fig. 29 h) begrenzen.

Beim Schaf (nicht auch bei der Ziege) enthält die Gesichtsfläche des Thränenbeins zusammen mit der des Jochbeins eine seichte Grube, *Fossa lacrimalis externa*, Thränenbeingrube, welche eine Einstülpung der äusseren Haut aufnimmt.

Bei dem Rind sind die **Gaumenbeine** (Fig. 28 und 30 G) sehr gross, der horizontale Theil (Fig. 28 G) verbindet sich nicht mit dem Pflugscharbein und nimmt fast das hintere Drittel des Gaumengewölbes ein; an seiner Mundhöhlenfläche öffnet sich ausser einigen Foramina palatina minora (Fig. 28 29) das häufig doppelt vorhandene, grosse Gaumenloch (Fig. 28 23), und median springt eine Gaumengräte, *Crista palatina*, vor. Zwischen dem lateralen Abschnitt des horizontalen Theiles und dem senkrechten Theil bleibt eine rinnenartige Vertiefung, in welcher das hintere Gaumenloch liegt. Zwischen den beiden Platten des horizontalen Theils befindet sich eine geräumige Höhle (Fig. 31 n), welche mit der im Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins die Gaumenhöhle bildet. Nahe dem lateralen Rande findet sich in der Höhle eine Rinne, welche den Gaumenkanal vertritt. Der senkrechte Theil (Fig. 28 G' u. 30 G) stellt eine ungetheilte, dünne Knochenplatte dar, deren ebene, glatte Flächen fast vollständig frei liegen; die laterale ist der relativ grossen Gaumen-Keilbeingrube zugewendet, die mediale bildet die Wand der verhältnismässig schmalen, jedoch tiefen Choanen. Der aborale Rand verbindet sich mit dem Flügelbein (Fig. 28 u. 30 F) und dem Flügelfortsatz des Keilbeins und ersetzt den fehlenden Flügelfortsatz des Gaumenbeins. An dem naso-dorsalen Winkel findet sich eine längliche Spalte, welche zusammen mit dem Keil- und Oberkieferbein das Gaumenkeilbeinloch bildet. — Bei Schaf und Ziege ist der horizontale Theil im Allgemeinen dem des Rindes ähnlich, das grosse Gaumenloch verhält sich jedoch meistens wie beim Pferd, die Gaumenhöhle fehlt. Der senkrechte Theil hat eine laterale, etwas ausgehöhlte, und eine mediale, etwas gewölbte Fläche.

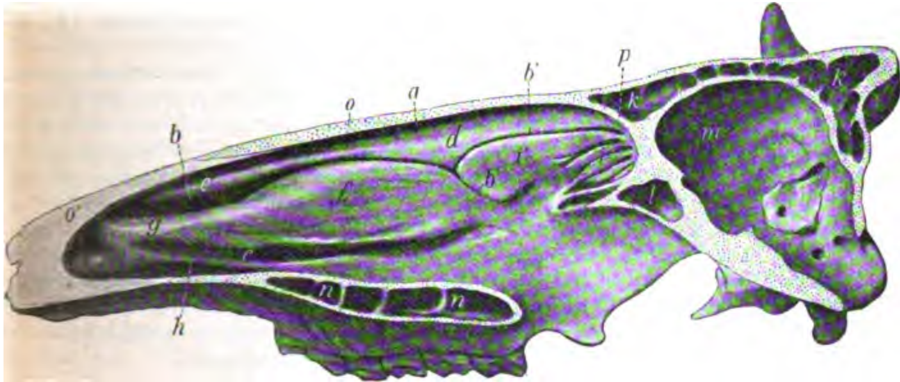
Die **Flügelbeine** (Fig. 28 u. 30 F), deren kleines Häkchen (Fig. 30 24) allein freiliegt, sind breiter als beim Pferd, die laterale Fläche verbindet sich mit dem Gaumenbein und dem Flügelfortsatz des Keilbeins, die mediale hilft die Choanen umsäumen.

Die Rinne des verhältnismässig kurzen **Pflugscharbeins** (Fig. 28 P) ist tiefer und breiter als beim Pferde; an dem ventralen Rande, welcher sich nicht mit dem

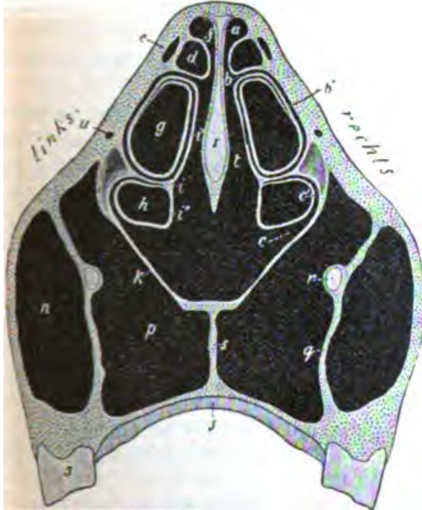
horizontalen Theile der Gaumenbeine verbindet, verläuft bis zum oralen Drittel des Knochens ein scharfer Kamm. Die Incisura vomeris fehlt oder ist nur seicht.

Die Knochenplatten der **Nasenmuscheln** sind im Allgemeinen fester. Die dorsale Muschel bildet einen einfachen Hohlraum (Fig. 32 d), der mit dem mittleren Nasengang, nicht aber mit der Stirn- und Kieferhöhle in Verbindung steht.

Die ventrale Muschel ist kurz und breit; das dieselbe stützende Knochenplättchen (Fig. 32 i) wendet sich von seinem Ursprung am Oberkieferbein zunächst ungefähr 2—3 cm weit medial und etwas ventral und spaltet sich dann in zwei Plättchen, von denen sich das eine (Fig. 32 i') in $1^1/_4$—$1^1/_2$ Windungen auf- (dorsal-)



Figur 31. Nasenhöhle des Rindes, von der medialen Seite aus gesehen (nach Wegnahme der Nasenscheidewand).
a dorsaler Nasengang, b mittlerer Nasengang, b' dessen dorsokaudaler und b'' dessen ventrokaudaler Endschenkel, c ventraler Nasengang, d dorsale Nasenmuschel, e gerade Falte, f ventrale Nasenmuschel, g Flügelfalte, h Bodenfalte, i Siebbeinzellen, i' grösste derselben, k Stirnhöhle, l Keilbeinhöhle, m Schädelhöhle, n, n Gaumenhöhle, o knöchernes und o' knorpeliges Nasendach, p Innenplatte des Stirnbeins.



Figur 32. Querschnitt durch die Nasenhöhle des Rindes. Der Schnitt ist durch den hintersten Theil des 5. Backzahnes geführt.
a oberer (dorsaler) Nasengang, b mittlerer Nasengang, welcher bei b' in die dorsale Abtheilung der ventralen Nasenmuschel führt, c unterer (ventraler) Nasengang, welcher bei c' in die ventrale Abtheilung der ventralen Nasenmuschel führt, d dorsale Muschelhöhle, deren laterale Wand vom Knochen (e), deren übrige Wand hingegen vom Muschelplättchen (f) gebildet wird, g dorsale und h ventrale Abtheilung der ventralen Muschelhöhle, h' ein in der Scheibe blind endender Hohlraum, der zur ventralen Abtheilung der ventralen Muschelhöhle gehört, i Plättchen der ventralen Nasenmuschel, welches sich bei i' in $1—1^1/_2$ Windung dorsolateral, bei i'' in $1—1^1/_2$ Windung ventrolateral aufrollt, k dünnes Knochenplättchen, welches sich vom ventralen Muschelplättchen abzweigt und die Decke der Gaumenhöhle bilden hilft, n Kieferhöhle, p Gaumenhöhle, q Scheidewand zwischen n und p. r Canalis infraorbitalis, s Scheidewand zwischen beiden Gaumenhöhlen, t medialer Nasenraum, 1 Nasenscheidewand, 3 hinterster Theil des 5. Backzahnes, 5 harter Gaumen.

und lateralwärts umbiegt, während das andere (Fig. 32 i'') in umgekehrter Richtung, d. h. ventral- und lateralwärts ebenfalls 1—1 $^1/_4$ Windungen beschreibt. Auf diese Weise entsteht ein dorsales (Fig. 32g) und ein ventrales (Fig. 32h) Hohlraumsystem; jedes derselben zerfällt durch unregelmässige Scheidewände in 4 bis 7 secundäre Hohlräume. Das dorsale Hohlraumsystem ist vom mittleren, das ventrale vom ventralen Nasengang aus zugänglich. Das Nähere über die Muschelhöhlen, sowie die Nasengänge s. unter: Respirationsorgane (S. 501).

Die beiden Hälften des **Unterkiefers** (Fig. 2 U) bleiben bis in das vorgerückte Alter durch Knorpel verbunden; der Schneidezahntheil des Körpers enthält acht seichte Zahnhöhlen für eben so viele Schneidezähne; der Zwischenzahnrand ist lang und scharf, die Höhle für den Hakenzahn fehlt. Der Backzahntheil des Körpers ist schwächer, namentlich am Uebergang zum Schneidezahntheil des Körpers, also am Unterkieferhals, stark verschmälert und divergirt stärker von dem der anderen Seite, sodass der Kehlgang verhältnismässig breiter erscheint als beim Pferd. Nach hinten-oben von dem Kieferloch findet sich meist eine breite, seichte Rinne zur Aufnahme des Zungenastes vom 5. Nerven. Der dorsale Rand ist schwach konkav, er enthält die Fächer für sechs Backenzähne, welche von dem ersten bis zum sechsten an Grösse zunehmen. Der Kehlrand ist ziemlich stark konvex und geht, ohne eine deutliche Beule (Fig. 2 $_3$) zu bilden, fast im rechten Winkel in den Halsrand des Astes über, welcher ventral vom Gelenkfortsatz etwas ausgehöhlt erscheint. Der Schnabelfortsatz (Fig. 2 $_1$) ist verhältnismässig lang und stark rückwärts gebogen, sein freies Ende spitz. Der Gelenkfortsatz (Fig. 2 b) springt stark medianwärts vor und hat eine in der Querrichtung etwas ausgehöhlte Gelenkfläche.

Der Zungenfortsatz des **Zungenbeins** ist kurz und bildet nur eine abgerundete Beule. Ausser den Kehlkopfsästen (*Cornua majora N.*), sind drei Paar Zungenbeinäste (die kleinen, mittleren und grossen) vorhanden; die mittleren, zwischen die grossen und kleinen eingeschobenen und mit beiden gelenkig verbundenen Aeste liegen in der Verlängerung der grossen und haben fast die Länge der kleinen Aeste. Die grossen Aeste sind schmäler als beim Pferde; der Winkel, sowie das aborale Ende des grossen Zungenbeinastes sind stark in die Länge gezogen.

VI. Kopf der Wiederkäuer als Ganzes.

Der Kopf des Rindes bildet eine verhältnismässig kürzere und breitere Pyramide als der des Pferdes.

Das von dem Hinterhauptsbein, dem Zwischenscheitelbein und dem mittleren Theil der Scheitelbeine gebildete **Genickende** wird beim erwachsenen Rinde durch den aboralen, wulstigen Rand der Stirnbeine (Occipitalwulst) (Fig. 29 $_8$) von der Schädeldecke und jederseits durch einen zum grössten Theil den Schläfenbeinen angehörigen, scharfen Kamm (Schläfengräte) von den Seitenflächen des Kopfes getrennt. Das auf diese Art begrenzte, verhältnismässig grosse Genick hat die Gestalt eines länglichen Vierecks; an demselben finden sich ausser den Gelenk- und Drosselfortsätzen in der Mitte ein flacher Hinterhauptsstachel und nahe dem dorsalen Rand häufig grössere Löcher zum Durchtritt von Venen. Bei jugendlichen Rindern wird das Genick nur vom Hinterhauptsbein gebildet, und es ist eine besondere Scheitelgegend vorhanden, wie bei den kleinen Wiederkäuern (s. S. 111); mit der fortschreitenden Entwickelung des Kopfes tritt ein ausserordentliches Wachsthum der Stirnbeine ein, wodurch die Scheitelbeine vollständig nach hinten und zur Seite gedrängt werden. An dem **Nasenende** des Kopfes, welchem die Schneidezähne fehlen, ersetzt eine tiefe Spalte (Fig. 29 $_{15}$) das Schneidezahnloch.

Da der Scheitel beim erwachsenen Rind mit dem Genick vollständig verschmilzt, zerfällt die **dorsale Fläche des Kopfes** (das Kopfdach) nur in die Stirn und Nase. Die **Stirn** ist breit, länglich-viereckig und bis auf eine

seichte Grube in der Mittellinie und eine Rinne nahe den Seitenrändern (Fig. 29 d'), in welcher sich etwas medial und aboral von dem knöchernen Augenhöhlenring das Foramen supraorbitale (Fig. 29 d) öffnet, fast eben. Von dem kaudo-lateralen (hinteren-äusseren) Winkel der Stirn entspringen die Hornfortsätze (Fig. 29 9). Die **Nasengegend** ist im Verhältnis zu der stark entwickelten Stirne kurz. An ihrem Uebergang zur Oberkiefergegend bleiben im Skelettkopf Spalten (Fig. 29 16); das vordere Ende der Nasenbeine ist jederseits zweigetheilt.

Die **Schädelgrundfläche** (Fig. 28) hat nur eine geringe Länge und liegt bedeutend höher als der Gaumen. Das Tuberculum pharyngeum (6) bildet einen sehr deutlichen Doppelhöcker. Die seitlich komprimirte Bulla ossea des Schläfenbeins (7) springt stark vor und theilt das an sich kleine Foramen lacerum (5) in ein Foramen lacerum anterius und posterius s. jugulare. Das Knopfloch (4) ist meist doppelt oder dreifach vorhanden, der Flügelkanal fehlt; es durchbohrt aber ein besonderes Loch, das Foramen ovale (15), die Temporalflügel des Keilbeins, das Siebbeinloch (18) liegt ganz im Augenhöhlentheil des Stirnbeins, Augenhöhlenspalte und rundes Loch verschmelzen mit einander (16). Die verhältnismässig schmalen, jedoch tiefen Choanen werden lateral durch die breiten Platten des senkrechten Theils der Gaumenbeine (G') und durch die Flügelbeine (F) begrenzt. Das Pflugscharbein (P) erreicht das Gaumengewölbe erst an den Gaumenfortsätzen der Oberkieferbeine. Das **Gaumengewölbe** ist zwischen den Backenzähnen sehr breit und wird vor dem ersten Backenzahn wegen des nach innen stark konvexen Zwischenzahnrandes erheblich schmäler. Das grosse Gaumenloch (28) liegt ganz im horizontalen Theil des Gaumenbeins, die Gaumenrinne fehlt, die Gaumenspalten (32) sind sehr gross, das Schneidezahnloch (34) spaltförmig.

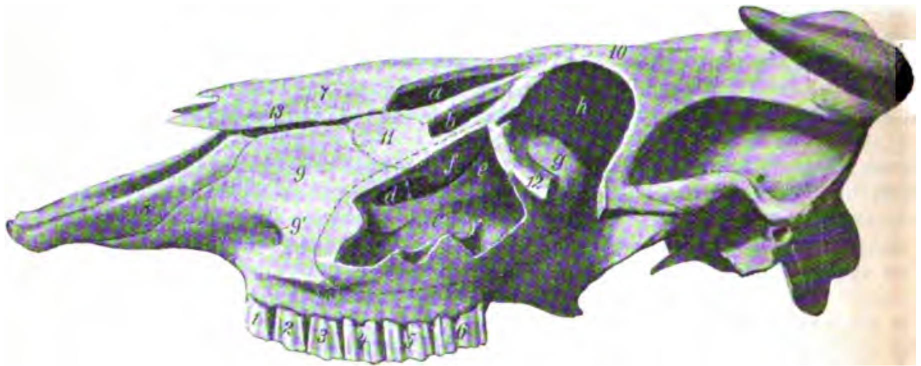
An den **Seitenflächen** des Kopfes (Fig. 30) wird der kurze Jochbogen nur von den Fortsätzen des Joch- (27) und Schläfenbeins (16) gebildet. Das Tuberculum articulare (17) ist flach, die Fossa mandibularis fehlt, der Proc. postglenoidalis (18) ist klein. Hinter (aboral von) ihm öffnet sich der Schläfengang (19) nach aussen mit mehreren Löchern. Die Schläfengruben, zu deren Bildung die Seitentheile der Scheitelbeine (S) wesentlich beitragen, sind schärfer begrenzt, sehr tief und in die Länge gezogen. An der Bildung des knöchernen Orbitalringes betheiligt sich der Jochfortsatz des Schläfenbeins nicht. In die Augenhöhle ragt die Thränenbeinblase (7) herein; an der medialen Augenhöhlenwand befindet sich die orbitale Oeffnung des Canalis supraorbitalis (21). Die Keilbein-Gaumengrube erstreckt sich weit mundwärts; sie wird medial und oral durch die Gaumenbeine (G), lateral durch die Beule des Oberkieferbeins (25) und durch die Knochenblase des Thränenbeins begrenzt, sodass sie eine tiefe Bucht darstellt, in welcher dorsal das sehr weite Foramen sphenopalatinum, ventral das Foramen palatinum posterius und zwischen beiden das Foramen maxillare liegen. Der Gesichtstheil der Seitenflächen ist kürzer aber breiter als beim Pferd; die Gesichtsleiste des Oberkieferbeins fehlt, statt ihrer befindet sich über dem 3. Backzahn der Gesichtshöcker, *Tuber malare* (5); das Unteraugenhöhlenloch (4) öffnet sich dorsal vom ersten Backenzahn.

In der **Schädelhöhle** (Fig. 31) fehlt das knöcherne Zelt, die Lehne des Türkensattels ist deutlicher ausgeprägt. Die Fossa cranii anterior liegt erheblich höher als die Fossa cranii media; in der letzteren ist nur eine Nervenrinne vorhanden, welche zu dem durch Verschmelzung der Fissura orbitalis sup. mit dem Foramen rotundum entstandenen Loche führt; seitlich von ihr durchbohrt den Schläfenflügel das eirunde Loch, *Foramen ovale*. Die innere Oeffnung des Schläfenganges findet sich über der Spitze des Felsentheils vom Schläfenbein. Beim erwachsenen Rind wird die Schädeldecke nur durch die innere Platte der Stirnbeine gebildet.

Die beiden **Nasenhöhlen** sind relativ länger als die des Pferdes und stehen an ihrem aboralen Ende untereinander in Verbindung, da zwischen dem Pflugscharbein und dem horizontalen Theil der Gaumenbeine eine Lücke bleibt.

Die geräumige **Kieferhöhle** (Fig. 33 c) zerfällt nicht in eine nasale und aborale Abtheilung, sie wird durch die knöcherne Blase des Thränenbeins (Fig. 28 22, 29 5' u. 30 7) noch wesentlich vergrössert und kommunicirt

direkt weder mit der dorsalen, noch mit der ventralen Muschelhöhle, noch mit der Stirnhöhle, wohl aber mit einer besonderen, im Thränenbein und zum Theil noch im Stirnbein gelegenen **Thränenbeinhöhle** (Fig. 29 h u. 33 b), die sich zwischen Kiefer- und Stirnhöhle einschiebt. Die **Stirnhöhlen** (Fig. 29 a, a', a") sind beim erwachsenen Rind ganz ungemein umfangreich und sehr buchtig; sie erstrecken sich nicht nur bis zum aboralen Rand der Stirnbeine und bis in die Hornfortsätze, sondern auch bis in die Scheitelbeine, Schläfenbeine und bis in das Hinterhauptsbein. Vom vorderen (nasalen) Theil der Stirnhöhle sind stets 1—3 sekundäre Höhlen (Fig. 29 a") abgetrennt, und das Innere der Stirnhöhle erscheint durch vorspringende Septen viel unregelmässiger und buchtiger als beim Pferde; das Lumen der Stirnhöhle wird ausserdem vom Canalis supraorbitalis (Fig. 29 e) durchsetzt. Die Stirnhöhle des Rindes fliesst nicht



Figur 33. Skelettkopf des Rindes, von der Seite gesehen (mit eröffneter Kiefer-, Thränenbein- und dorsaler Muschelhöhle).
a dorsale Muschelhöhle, b Thränenbeinhöhle, c Kieferhöhle, deren Grenzen punktirt sind, d Kiefer-Gaumenhöhlenöffnung (der weisse Pfeil soll den Eingang in die Nasenkieferhöhlenspalte andeuten), e Kiefer-Thränenbeinhöhlenöffnung, f blasig in d und e vorgetriebener Theil des ventralen Muschelplättchens, g Bulla lacrimalis, h Orbita; vom Jochbogen ist ein Theil herausgesägt. 1—6 die entspr. Backzähne, 7 Nasenbein, 8 Zwischenkieferbein, 9 Oberkieferbein, 9' Foramen infraorbitale, 10 Stirnbein, 11 Thränenbein, 12 Jochbein, 13 Spalt zwischen 7, 8, 9 und 10.

wie beim Pferde mit der dorsalen Muschelhöhle (Fig. 29 f u. 33 a) zusammen, beide sind vielmehr intra vitam vollständig getrennt. Dafür steht die Stirnhöhle des Rindes durch enge Kanäle (Fig. 29 c, c') direkt mit dem mittleren Nasengange in Verbindung; sind vom nasalen Theil der Höhle kleinere, sekundäre Höhlen abgetrennt, so gilt dasselbe für diese. Mit der Kieferhöhle steht die Stirnhöhle auch nicht in direkter Kommunikation. Die **Keilbeinhöhlen** (Fig. 31 l) sind klein und werden durch das Keilbein und Siebbein gebildet. Eine jede Keilbeinhöhle steht nach vorn (nasal) durch ein (nicht selten doppeltes) Loch, bezw. einen kurzen Kanal mit der Nasenhöhle in Verbindung. Auffallender Weise erschien es uns manchmal, als ob die Höhle einer Seite blind geschlossen sei. Nicht steht die Keilbeinhöhle mit der Gaumen- und Kieferhöhle ihrer Seite in direkter Verbindung. Die Höhle zeigt eigenartige Verhältnisse weiterhin noch insofern, als sie intra vitam vollständig von einer Masse, welche aus festem Fett und Spongiosablättchen zu bestehen scheint, ausgefüllt ist, sodass auf Medianschnitten durch frische und selbst auch mässig macerirte Köpfe eine Keilbeinhöhle vollständig zu fehlen scheint. Ausser diesen Lufthöhlen ist eine grosse **Gaumenhöhle** (Fig. 31 n, n) vorhanden, welche im Gaumenfortsatz der Oberkiefer- und im horizontalen Theil der Gaumenbeine liegt. Die Gaumenhöhlen werden in der Mittellinie durch eine Knochenplatte von einander getrennt und stehen mit der Kieferhöhle derselben Seite nur durch eine relativ kleine Gaumen-Kieferhöhlenöffnung (Fig. 33 d) in Verbindung (das Nähere

über die Kopfhöhlen s. S. 501—503 und ausserdem Baum: Die Nasenhöhle und deren Nebenhöhlen beim Rinde, Archiv für wissenschaftl. und prakt. Thierheilkunde, Bd. 24, 1898).

Bei dem Schaf und bei der Ziege spitzt sich der Kopf gegen das Mundende zu, das Genick wird durch das Hinterhauptsbein allein gebildet. Die dorsale Fläche des Kopfes, zu deren Herstellung auch die Scheitelbeine beitragen, ist beim Schaf je nach den Rassen mehr oder weniger stark, bei der Ziege wenig gewölbt. An ihr kann man Scheitel, Stirn und Nase unterscheiden. Der unregelmässig-viereckige Scheitel verschmälert sich nach dem Genickende und fällt nach diesem hin ab. An der verhältnismässig kurzen Stirn öffnet sich das Foramen supraorbitale in einer seichten Rinne. Die beiden Hornfortsätze, welche an der höchsten Stelle der Stirne entspringen, sind beim Schaf durch einen längeren, bei der Ziege durch einen kürzeren Zwischenraum von einander getrennt. Die Länge, Form und Krümmung der Hornfortsätze zeigt nicht nur bei dem Schaf und bei der Ziege, sondern auch bei den einzelnen Rassen dieser Arten bedeutende Verschiedenheiten. Die Hornfortsätze fehlen vielen Schaf- und einzelnen Ziegenrassen und sind in den Merinorassen nur bei den Böcken vorhanden. Die weniger scharf begrenzten Schläfengruben gehen in die Scheitelgegend über. An der Gesichtsfläche findet sich beim Schaf vor der Augenhöhle, deren knöcherner Ring stark nach aussen vorspringt, eine seichte Grube im Thränenbein, welche bei der Ziege fehlt. An der Schädelbasis fällt das sehr grosse Foramen ovale auf; das Foramen hypoglossi ist nicht doppelt. In der **Schädelhöhle,** welche sonst mit der des Rindes übereinstimmt, ist die Lehne des Türkensattels stärker entwickelt, das Knopfloch meistens einfach, die Oeffnung an der Spitze der Felsenbeinpyramide fehlt. Die **Nebenhöhlen der Nase** sind verhältnismässig sehr viel weniger geräumig, namentlich reichen die Stirnhöhlen nicht über den aboralen Rand der Stirnbeine hinaus. Im Uebrigen verhält sich der Kopf des Schafes und der Ziege wie der des Rindes.

VII. Kopfknochen des Schweines.

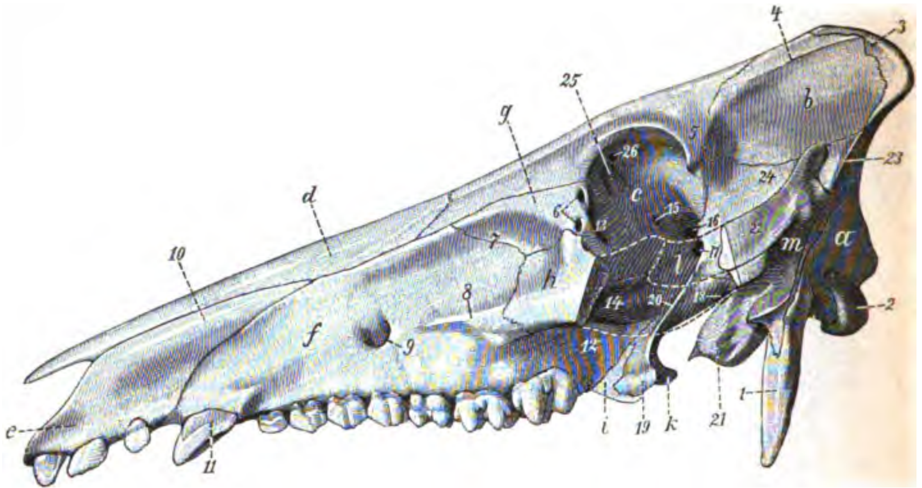
Das **Keilbein** (Fig. 34 l) verhält sich im Allgemeinen wie beim Rind, die Lehne des Türkensattels springt jedoch noch stärker vor, das eirunde Loch fehlt, die Orbitalflügel sind klein, die Flügelgräte ist sehr stark entwickelt und in der Regel dorsal aufgebogen, die Flügelfortsätze (Fig. 34 $_{19}$) sind sehr gross und bilden mit den Flügelbeinen eine nach hinten offene, breite Rinne, *Fossa pterygoidea*, Flügelgrube.

Die verhältnismässig grosse Schuppe des **Hinterhauptsbeins** (Fig. 34 a u. 35 H) trägt zur Bildung der Schädeldecke nicht bei, bildet jedoch mit ihrem breiten, dorsalen Rand den Genickkamm (Fig. 34 $_3$ u. 35 $_1$), welcher ausgeschweift ist und einen nach beiden Seiten vorspringenden Kamm darstellt. Der Hinterhauptsstachel fehlt. Die Aussenfläche der Schuppe ist glatt und schwach ausgehöhlt; die Innenfläche verbindet sich grösstentheils mit den Scheitelbeinen. Bei älteren Thieren erstrecken sich die Stirnhöhlen bis in die Schuppe. Das Hinterhauptsloch reicht bis zu der letzteren und hat eine fast dreieckige Form. Die Drosselfortsätze (Fig. 34 $_1$) sind sehr lang, spitz und etwas gedreht. Von dem einfachen Knopfloch führt ein Kanal durch eine nach innen vorspringende Knochenleiste. Der platte Grundtheil hat eine schwache Leiste in der Mitte der Aussenfläche. Das gerissene Loch (Fig. 34 $_{18}$) ist ziemlich gross und wie beim Pferde.

Die Siebplatte des **Siebbeins** ist sehr schräg gestellt; die senkrechte Platte ist relativ kurz, die schmalen Siebbeinzellen sind lang gestreckt. Die Lamina papyracea betheiligt sich an der Bildung der Wand der Fossa sphenopalatina.

Das **Zwischenscheitelbein** fehlt, ebenso das knöcherne Zelt.

Die beiden dicken, frühzeitig untereinander verwachsenden **Scheitelbeine** (Fig. 34 b u. 35 S) tragen wesentlich zur Bildung der Schädeldecke und der Schläfengruben bei. Die dorsale, ebene und glatte Fläche, *Planum parietale*, wird durch einen schwach ausgeschweiften Rand (Fig. 34 $_4$) von der lateralen, konkaven Fläche, *Planum temporale* (Fig. 35 $_2$) getrennt, mit welcher sie unter einem fast rechten Winkel zusammenstösst. Bei älteren Thieren erstrecken sich die Stirnhöhlen bis in die Scheitelbeine.



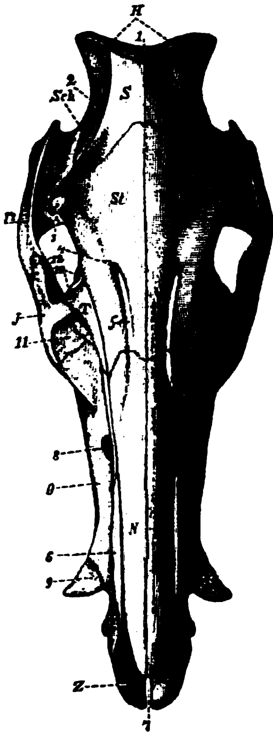
Figur 34. Skelettkopf des Schweines, von der linken Seite gesehen. Der Jochbogen ist zum grössten Theil entfernt; seine Grenzen werden durch die punktirten Linien angedeutet. a Hinterhauptsbein, b Scheitelbein, c Stirnbein (Augenhöhlentheil), d Nasenbein, e Zwischenkieferbein, f Oberkieferbein, g Thränenbein, h Jochbein, i Gaumenbein, k Flügelbein, l Keilbein, m Schläfenbein.

1 Drosselfortsatz und 2 Gelenkfortsatz des Hinterhauptsbeins, 3 Genickkamm des Hinterhauptsbeins, 4 Schläfenlinie bezw. Schläfengräte des Scheitelbeins, 5 Jochfortsatz des Stirnbeins, 6 Thränenlöcher, 7 Grube auf der Gesichtsfläche des Thränen- und Oberkieferbeins, 8 Gesichtsleiste des Oberkieferbeins, 9 Unteraugenhöhlenloch, 10 Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins. 11 Hakenzahn, 12 Beule des Oberkieferbeins, 13 Ursprungsgrube für den M. obliquus oculi inf., 14 Fossa pterygopalatina, 15 Siebbeinloch, 16 Sehloch, 17 Augenhöhlenspalte und rundes Loch, 18 gerissenes Loch, 19 Flügelfortsatz des Keilbeins, 20 Flügelgräte, 21 Pauke des Schläfenbeins, 22 Jochfortsatz des Schläfenbeins, 23 Schläfengräte, 24 Schläfengrube, 25 Rollgrube, 26 Orbitalöffnung des Canalis supraorbitalis.

Die **Stirnbeine** (Fig. 34 c u. 35 St) sind lang; an der Aussenfläche, welche je nach der Rassenverschiedenheit, sowie nach Ernährung und äusseren Einflüssen, z. B. Stallhaltung, Unmöglichkeit zum Wühlen u. s. w. (das Genauere s. H. v. Nathusius, Vorstudien für Geschichte und Zucht der Hausthiere, zumeist am Schweineschädel, 1884), rückwärts mehr oder weniger steil ansteigt und entweder eben oder ausgehöhlt erscheint, öffnet sich das Foramen supraorbitale (Fig. 35 $_4$), welches sich in den ziemlich langen, nach der Augenhöhle führenden Canalis supraorbitalis (Fig. 34 $_{26}$) und an der Oberfläche des Knochens in den bis zum Nasenbein verlaufenden, flachen Sulcus supraorbitalis (Stirnrinne) (Fig. 35 $_5$) fortsetzt. Die durch Knochenplättchen in mehrere Zellen getheilten Stirnhöhlen erstrecken sich bei älteren Schweinen durch die Scheitelbeine bis in das Hinterhauptsbein. Der nasale Rand verbindet sich mit dem Nasenbein, der laterale des Nasentheils mit dem Thränen- und Oberkieferbein. Die zur Bildung der Schläfengrube beitragende Pars temporalis ist sehr klein. Der kurze Jochfortsatz (Fig. 35 $_3$ u. 34 $_5$) endet mit einer stumpfen Spitze und verbindet sich weder mit

dem Joch-, noch mit dem Schläfenbein. Das Siebbeinloch (Fig. 34 $_{15}$) durchbohrt den Augenhöhlentheil.

Die beiden Abtheilungen der **Schläfenbeine** (Fig. 34 m u. 35 Sch) verhalten sich im Wesentlichen ähnlich, wie bei dem Rind, jedoch bleibt der eigentliche Felsentheil deutlicher gesondert. Die Innenfläche der Schuppe trägt nur wenig zur Begrenzung der Schädelhöhle bei. Der seitlich zusammengedrückte Jochfortsatz (Fig. 34 $_{22}$ u. 35 $_{14}$) hat scharfe Ränder, von denen sich der ventrale fast in seiner ganzen Länge mit dem Jochbein verbindet, während der dorsale am Uebergang in die Schläfengräte (Fig. 34 $_{23}$) einen dreieckigen Fortsatz bildet. Der Schläfengang fehlt, der Gelenkfortsatz ist klein. Der äussere Gehörgang ist lang und eng. Die Pauke (Fig. 34 $_{21}$) bildet eine grosse, poröse, feinzellige Knochenblase, ähnlich wie beim Rind. Der Muskelfortsatz wird durch eine Gräte ersetzt; der kleine, stiftartige Zungenbeinfortsatz liegt in einer tiefen knöchernen Scheide.



Figur 35. Skelettkopf des Schweines, von oben (von der frontalen Seite) gesehen.

H Hinterhauptsbein, J Jochbein, N Nasenbein, O Oberkieferbein, S Scheitelbein, Sch Schläfenbein, St Stirnbein, T Thränenbein, Z Zwischenkieferbein.

1 Genickkamm des Hinterhauptsbeins, 2 Seitentheil des Scheitelbeins, 3 Jochfortsatz des Stirnbeins, 4 Foramen supraorbitale, 5 die vom Foramen supraorbitale nasal verlaufende Rinne, 6 Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins, 7 Spalte an Stelle des Foramen incisivum, 8 Foramen infraorbitale, 9 oberer Hakenzahn, 10 Eingänge in den Thränenkanal, 11 Grube auf der Gesichtsfläche des Thränenbeins, 12 Stirnfortsatz des Jochbeins, 13 Schuppe des Schläfenbeins, bezw. Schläfengrube, 14 Jochfortsatz des Schläfenbeins.

Die laterale Fläche der verhältnismässig langen **Oberkieferbeine** (Fig. 34 f u. 35 O) ist ausgehöhlt und nur durch den Hakenzahn vorgewölbt (Fig. 34). Das Unteraugenhöhlenloch (Fig. 34 $_9$ u. 35 $_8$) ist gross und öffnet sich dorsal vom dritten oder vierten Backenzahn, die Gesichtsleiste (Fig. 34 $_8$) stellt eine niedrige Leiste dar, die sich nicht auf das Jochbein fortsetzt. Die Beule des Oberkieferbeins (Fig. 34 $_{12}$) ist sehr gross und seitlich stark zusammengedrückt. In die wenig geräumige Kieferhöhle ragen die Alveolen der Backenzähne nicht hinein. Die Oberkieferspalte ist relativ weit, das hintere Gaumenloch dagegen nur eng. Der Gaumenfortsatz hat fast die Länge des ganzen Knochens; das grosse Gaumenloch liegt dicht vor dem aboralen Rand des Gaumenfortsatzes, der Gaumenkanal nur im Oberkieferbein, die Gaumenrinne ist deutlich und fast bis zur Gaumenspalte zu verfolgen. Entsprechend den Staffeln der Schleim-

haut des harten Gaumens markiren sich quer verlaufende Linien am Gaumenfortsatze. Der Zahnfortsatz hat eine geräumige Höhle für den Hakenzahn (Fig. 34 11 und 35 9) und sieben Höhlen für die Backenzähne, welche vom ersten mit jedem folgenden an Grösse zunehmen. Der Zwischenzahnrand zwischen Haken- und erstem Backenzahn ist kurz und breit. Der dorsale Rand des Oberkieferbeins verbindet sich auch mit dem Stirnbein. Eine Gaumenhöhle fehlt.

Der Körper der **Zwischenkieferbeine** (Fig. 34 e u. 35 Z) ist etwas dorsoventral zusammengedrückt, der Zahnrand enthält drei durch grössere Zwischenräume getrennte Höhlen für die Schneidezähne. Das Schneidezahnloch wird, ähnlich wie bei den Wiederkäuern, durch eine Spalte (Fig. 35 7) ersetzt. Der starke, seitlich zusammengedrückte Nasenfortsatz (Fig. 34 10 und 35 6) schiebt sich weit zwischen Nasen- und Oberkieferbein ein und hat einen scharfen, dorsalen Rand; der Gaumenfortsatz ist seitlich zusammengedrückt; seine mediale Fläche verbindet sich mit der der anderen Seite und mit dem Pflugscharbein. Die Gaumenspalte ist verhältnismässig gross.

Die weit nach vorn herabreichenden **Nasenbeine** (Fig. 34 d und 35 N) haben in ihrer ganzen Länge, abgesehen vom vorderen Ende, welches in eine stumpfe Spitze ausläuft (s. Fig. 35), fast dieselbe Breite. Auf die fast ebene Aussenfläche setzt sich der Sulcus supraorbitalis des Stirnbeins fort. Die Stirnhöhlen erstrecken sich bei älteren Thieren bis in die Nasenbeine. Der laterale Rand, dessen freier Theil verhältnismässig kurz ist, geht keine Verbindung mit dem Thränenbein ein.

Zwischen dem Körper beider Zwischenkiefer- und dem vorderen Ende beider Nasenbeine findet sich ein unpaariger, schwammiger Knochen, welcher dem Rüssel als Grundlage dient und **Rüsselknochen,** *Os rostri,* genannt wird.

Derselbe hat die Form eines Keils, mit einer vorderen, viereckigen Fläche und einer rechten und linken, schwach ausgehöhlten Seitenfläche. Die vordere Fläche enthält in der Mitte eine seichte Furche, welche an einem kurzen Einschnitt des dorsalen und ventralen Randes endet. Der Rand, an welchem beide Seitenflächen zusammenstossen, schliesst eine rinnenartige Vertiefung ein, welche das vordere Ende der Nasenscheidewand aufnimmt. Der Knochen bildet sich erst einige Zeit nach der Geburt durch Verknöcherung des Nasenlochendes der Nasenscheidewand.

Die seitlich stark zusammengedrückten **Jochbeine** (Fig. 34 h u. 35 J) haben nur eine etwas ausgehöhlte, sehr kleine Orbital- und eine fast glatte, nach dem Thränenbein hin flach vertiefte Angesichtsfläche. Der Schläfenfortsatz ist stark, fast dreieckig und seitlich komprimirt. Ausser ihm findet sich ein kleiner, stumpfdreieckiger, vom dorsalen Rande entspringender Stirnfortsatz (Fig. 35 12), der sich mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeins verbindet, jedoch den Jochfortsatz des Stirnbeins nicht erreicht.

Die je nach der Rasse verschieden lange Gesichtsfläche der **Thränenbeine** (Fig. 34 g u. 35 T) ist grubig ausgehöhlt (Fig. 34 7 u. 35 11); nahe dem Augenhöhlenrand finden sich an ihr zwei Thränenlöcher (Fig. 34 6 u. 35 10), welche zu dem an seinem Ursprung doppelten knöchernen Thränenkanal führen. Die Augenhöhlenfläche erscheint uneben und enthält eine deutliche Grube (Fig. 34 13) für die Anheftung des M. obliquus oculi inferior. Der dorsale Rand verbindet sich nur mit dem Stirnbein.

Die Mundhöhlenfläche des horizontalen Theils beider **Gaumenbeine** (Fig. 34 i) bildet ein breites, mit der Spitze vorwärts gerichtetes Dreieck, die Nasenhöhlenfläche ist rinnenartig ausgehöhlt, der Nasenkamm stark. Rückwärts geht der horizontale Theil in einen starken, lateral gerichteten, fast beulenartig verdickten Flügelfortsatz über; der aborale Rand trägt nahe der Medianebene einen kleinen, spitzen Fortsatz (Choanenstachel, *Spina nasalis posterior*). Der Gaumenkanal gehört dem Oberkieferbein allein an. Der senkrechte Theil ist nur schwach und trägt wenig zur Begrenzung der Gaumen-Keilbeingrube bei. Zwischen seinen beiden Platten findet sich die Andeutung einer Gaumenhöhle, das Gaumen-Keilbeinloch wird vom Gaumen- und Oberkieferbein gebildet.

Die **Flügelbeine** (Fig. 34 k) sind kurz und breit, die laterale Fläche liegt

zum grössten Theil frei und begrenzt mit dem Flügelfortsatz des Keilbeins eine ziemlich tiefe Grube (Flügelgrube, *Fossa pterygoidea*), die mediale Fläche hilft die Choanen umsäumen, das Häkchen ist deutlich ausgeprägt.

Das lange **Pflugscharbein** reicht fast bis zum Körper der Zwischenkieferbeine. Der aborale Theil trägt an der ventralen Fläche eine Rinne, an welche sich vorwärts ein scharfer Kamm anschliesst, der allmählich sehr hoch wird und sich den Gaumen- und Nasenbeinen anlegt. Die Incisura vomeris ist ziemlich tief.

Die langen **Nasenmuscheln** bestehen aus ziemlich festen Knochenplättchen und verhalten sich im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern.



Figur 36. Unterkiefer des Schweines, von der rechten Seite und etwas von vorn gesehen.
1—7 erster bis siebenter Backenzahn, 8 Hakenzahn, 9 Eck-Schneidezahn, 10 Mittel-Schneidezahn, 11 Zangen-Schneidezahn.
a Schneidezahntheil des Unterkieferkörpers, b Backzahntheil des rechten Unterkieferkörpers, c Zwischenzahnrand, c' Lücke zwischen Eck-Schneide- und Hakenzahn, c'' Lücke zwischen dem ersten und zweiten Backenzahn, d Kinnlöcher, e Gefässausschnitt, f rechter Unterkieferast, g Schnabelfortsatz, h Gelenkfortsatz, i Kieferausschnitt, k Kieferloch.

Beide Hälften des **Unterkiefers** (Fig. 36) verwachsen schon frühzeitig; der nach vorn sich zuspitzende Schneidezahntheil des Körpers (a) zeigt eine stark ausgehöhlte Zungenfläche und enthält die Alveolen für sechs Schneidezähne (9, 10, 11), zwei für die sehr starken Hakenzähne (8) und zwei für den ersten Backenzahn, bezw. den Lückenzahn (1) jeder Seite. Die Zwischenzahnränder (c, c', c'') sind kurz und breit. Der Backzahntheil des Körpers (b) hat gewölbte Flächen, neigt sich etwas nach der Mittellinie und schliesst mit dem der anderen Seite einen breiten Kehlgang ein. Das Kinnloch (d) wird durch vier bis fünf kleine Löcher ersetzt. Im Kinnwinkel findet sich nahe dem ventralen Rand jederseits ein Loch. Der Zahnrand enthält sechs Zahnhöhlen für ebenso viele Backenzähne (2.—7.). Der sehr kurze, den Gelenkfortsatz kaum überragende und von diesem durch einen breiten Kieferausschnitt (i) getrennte Schnabelfortsatz (g) ist dreieckig. Die Gelenkfläche des abgerundeten Gelenkfortsatzes (h) hat die Gestalt eines mit der Spitze rückwärts (aboral) gerichteten Dreiecks; der Gefässausschnitt ist ganz undeutlich.

Der Körper und die Kehlkopfsäste des **Zungenbeins** sind sehr gut entwickelt und stark zusammengedrückt, bezw. verbreitert. An Stelle des Zungenfortsatzes findet sich ein seichter Ausschnitt. Die kurzen, sehr breiten, kleinen Aeste verbinden sich nicht gelenkig, sondern durch Knorpel mit dem Körper. Die grossen Aeste sind dünn, rundlich und bleiben bis in das vorgerückte Alter knorpelig, der Zungenbeinknorpel ist lang und schmal. Zwischen den kleinen und grossen Aesten findet sich als Ersatz für die mittleren ein gelbes, elastisches Band.

VIII. Kopf des Schweines als Ganzes.

Der Kopf des Schweines ist verhältnismässig lang und mehr oder weniger deutlich vierkantig (Fig. 35).

Das **Genickende** wird durch das Hinterhauptsbein (Fig. 34 a u. 35 H) und durch die Schläfenbeine gebildet; es hat im Niveau der Jochbogen die grösste Breite und wird gegen den Genickfortsatz schmäler. Die Genickfläche, welche vom Scheitel unter einem Winkel von ungefähr 70° abgesetzt ist, erscheint im medianen Theil ausgehöhlt und dacht sich an den Seitentheilen, welche durch flache, nach dem grossen Hinterhauptsloch konvergirende Kämme von dem mittleren Theil getrennt werden, lateralwärts etwas ab. Das **Mundende**, an welchem das Schneidezahnloch durch eine Spalte (Fig. 35 7) ersetzt wird, erscheint durch den Rüsselknochen breit und abgestumpft.

Die **dorsale Fläche** (Kopfdach) (Fig. 35) ist bei den gemeinen Landrassen fast vollkommen eben und zwischen den Jochfortsätzen beider Stirnbeine am breitesten. Bei den englischen und chinesischen Rassen steigen Stirn und Scheitel steiler an, die Nase ist kürzer und die dorsale Fläche des Kopfes erscheint mehr oder weniger konkav. Der Scheitel wird durch nach aussen konkave Ränder, Schläfenlinien, von den ganz an den Seitentheilen des Kopfes liegenden Schläfengruben getrennt, sodass die Seitenflächen des Schädels fast unter einem rechten Winkel mit dem Schädeldach zusammenstossen. Das Foramen supraorbitale (4) öffnet sich oro-medial von der Augenhöhle an der Stirn und bildet den Anfang einer Rinne (5), welche bis auf die Nasenbeine verfolgt werden kann. Die Nasenbeine (N) reichen fast bis zum Mundende des Kopfes.

An der **Schädelgrundfläche** fehlen die Flügelkanäle, die Tubercula pharyngea sind sehr deutlich, die seitlich komprimirte Paukenblase springt sehr stark vor. Foramen lacerum wie beim Pferde; durch den aboralen Theil desselben tritt die V. cerebralis sup. Foramen rotundum und Fissura orbitalis sup. sind zu einem grossen Loche verschmolzen. Ein Foramen ovale fehlt; die Flügelgräte ist sehr stark. Zwischen den Flügelfortsätzen des Keilbeins und den Flügelbeinen findet sich eine nach rückwärts offene Grube, die Flügelgrube. Die Choanen sind verhältnismässig weiter als bei den Wiederkäuern und werden durch die Flügelfortsätze des Keilbeins und der Gaumenbeine, durch die letzteren und durch die Flügelbeine begrenzt. Das Pflugscharbein trennt die Nasenausgangsöffnungen nur im Niveau der Schädelgrundfläche. Das sehr lange Gaumengewölbe hat seine grösste Breite zwischen den Haken- und ersten Backenzähnen.

An den **Seitenflächen** des Kopfes (Fig. 34) wölbt sich der seitlich zusammengedrückte und hohe Jochbogen wenig lateral; sein dorsaler Rand erscheint in der hinteren (aboralen) Hälfte konkav; er reicht bis zum äusseren Gehörgang, der Schläfenkanal fehlt. Zur Bildung der tiefen Schläfengruben trägt das Stirnbein (c) fast gar nicht bei; gegen die Augenhöhle ist die Schläfengrube ziemlich scharf durch die Flügelgräte abgesetzt. Der knöcherne Orbitalring ist aboral unterbrochen, da der Jochfortsatz des Stirnbeins (5) sich nicht mit dem Jochbogen verbindet. An der medialen Wand der Orbita findet sich die orbitale Oeffnung des Canalis supraorbitalis (26) und an der nasalen Wand die sehr tiefe Ursprungsgrube für den kleinen schiefen Augenmuskel (13). Die Keilbein-Gaumengrube (14) wird kaudo-ventral (nach hinten-unten) durch den Flügelfortsatz des Keilbeins begrenzt.

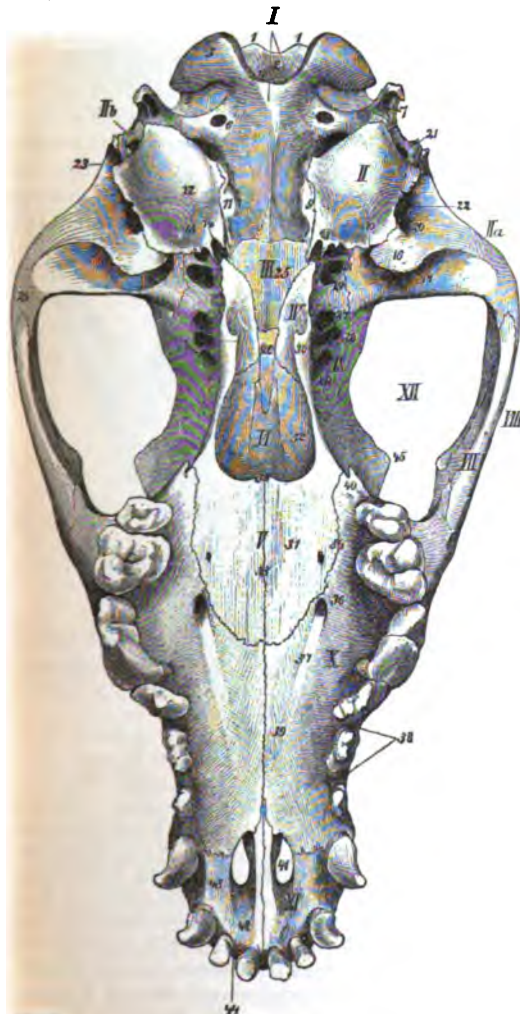
An dem langen, zum grössten Theil ausgehöhlten (*Fossa canina*) Gesichtstheil der Seitenflächen findet sich unmittelbar vor der Augenhöhle die doppelte Oeffnung des Thränenkanals (6) und am Hakenzahn (11) eine der Wurzel des letzteren entsprechende Wölbung. Das Foramen infraorbitale (9) liegt über dem 3.—4. Backzahn. Die Gesichtsfläche setzt sich durch einen stumpfen Rand von der Nase ab, wodurch der Kopf das erwähnte, vierkantige Aussehen erhält. Bei den englischen und chinesischen Rassen ist der Gesichtstheil wesentlich kürzer als bei den Landrassen, auffallend verkürzt erscheint namentlich der Gesichtstheil des Thränenbeins.

Die verhältnismässig kleine **Schädelhöhle** verhält sich im Wesentlichen, wie bei den Wiederkäuern, jedoch fehlen die eirunden Löcher und die Oeffnungen des

Schläfenkanals. Die **Nasenhöhlen** sind lang, die **Kieferhöhlen** klein, dagegen reichen die **Stirnhöhlen** bei älteren Schweinen bis in die Nasenbeine und durch die Scheitelbeine bis in das Hinterhauptsbein und bis in die Schläfenbeine.

IX. Kopfknochen der Fleischfresser.

Der Körper des **Keilbeins** (Fig. 37 III und 38 X) ist dorso-ventral zusammengedrückt. Die Lehne des Türkensattels springt stark vor und endet in der Regel median mit einem Knöpfchen, während sie seitlich in je einen Fortsatz (*Proc. clinoideus post.*) ausgeht. Ein Sulcus chiasmatis ist nicht vorhanden, weil sich die Sehnervenlöcher gesondert öffnen. Die Temporalflügel (Fig. 38 $_{36}$) erstrecken sich zwischen Stirn- und Schläfenbein bis zum Scheitelbein und sind grösser als die Orbitalflügel (Fig. 38 $_{35}$), deren ventraler Rand sich fast in ganzer Ausdehnung



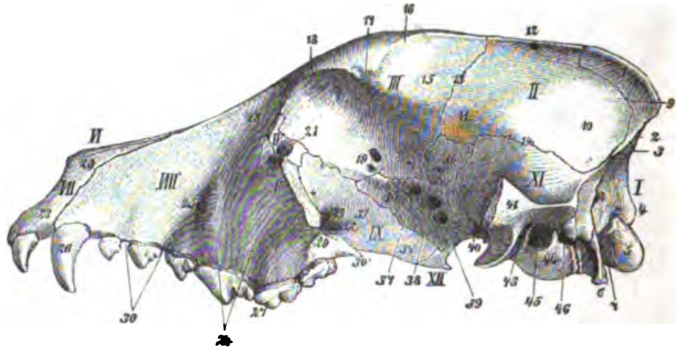
Figur 37. Kopf des Hundes, von der basalen Fläche gesehen.

I Hinterhauptsbein, II Paukentheil des Schläfenbeins, IIa Schuppe des Schläfenbeins, IIb Warzentheil des Schläfenbeins, III Keilbein, IV Flügelbein, V Gaumenbein, VI Pflugscharbein, VII Jochbein, VIII Jochbogen, IX Seitenfläche des Schädels, X Oberkieferbein, XI Zwischenkieferbein, XII Raum zwischen Schädel und Jochbogen.

1 Nackenhöcker, 2 Hinterhauptsloch, 3 Gelenkfortsatz des Hinterhauptsbeins, 4 Ausschnitt zwischen den Gelenkfortsätzen, 5 ventrale Knopfgrube, 6 Knopfloch, 7 Drosselfortsatz, 8 gerissenes Loch und aborale Oeffnung des Kopfpulsaderkanals, 9 Spalte zwischen Felsen- und Hinterhauptsbein, 10 Glaser'sche Spalte, 11 Muskelhöcker, 12 Pauke, 13 Muskelfortsatz der Pauke, 14 Kopfpulsaderloch, 15 knöcherne Eustachi'sche Röhre, 16 hinterer Gelenkfortsatz, 17 Gelenkgrube für den Unterkiefer, 18 eirundes Loch, 19 hinteres Gaumenloch, 20 Eingang in den Schläfenkanal, 21 Griffel-Zitzenloch, 22 äusserer Gehörgang, 23 Ende des Genickkammes, 24 Jochfortsatz des Schläfenbeins, 25 hinteres Keilbein, 26 vorderes Keilbein, 27 Flügelkanal, 28 Augenhöhlenspalte, 29 Sehnervenloch, 30 Häkchen des Flügelbeins, 31 horizontaler Theil des Gaumenbeins, 32 senkrechter Theil des Gaumenbeins, 33 Gaumennaht, 34 ventrale Gaumen-Oberkieferbein-Naht, 35 Nasenkamm, 36 grosses Gaumenloch, 37 Gaumenrinne, 38 Zahnfortsatz des Oberkieferbeins, 39 Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins, 40 Flügelfortsatz des Oberkieferbeins 41 Gaumenspalte. 42 und 43 Körper des Zwischenkieferbeins, 44 Zahnrand des Zwischenkieferbeins, 45 Jochfortsatz des Stirnbeins.

mit dem Gaumenbein verbindet. In den Flügeln finden wir folgende Oeffnungen: 1. Nahe dem Stirnbein das Foramen opticum (Fig. 37 29 u. 38 37), 2. ventral und aboral von diesem die Fissura orbitalis sup. (Fig. 37 28 u. 38 38), 3. ventral und aboral von dieser das Foramen rotundum, welches beim Hunde (nicht aber auch bei der Katze) in 4. den Canalis alaris (Fig. 37 27 und 38 39 u. 40) sich öffnet. Aboral und lateral von diesem liegt 5. das Foramen ovale (Fig. 37 18). Ein Foramen alare minus fehlt auch dem Hunde. Am aboralen Rand der Temporalflügel findet sich ein Ausschnitt, welcher mit einem entsprechenden des Paukentheils vom Schläfenbein das Kopfpulsaderloch, *Foramen caroticum* (Fig. 37 14), bildet und zu dem Kopfpulsaderkanal, *Canalis caroticus* (s. Schläfenbein), führt und dem Foramen lacerum anterius zu vergleichen ist.

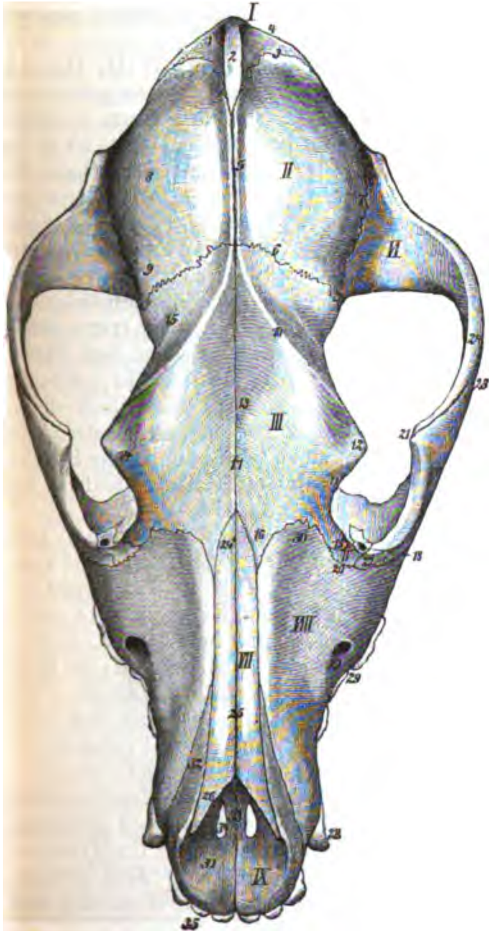
Die Schuppe des **Hinterhauptsbeins** (Fig. 37, 38 u. 39 I) springt mit einem keilförmigen Fortsatz (Scheiteltheil) (Fig. 38 1, Fig. 39 2), welcher einen je nach der Rasse stärker oder schwächer entwickelten Scheitelkamm trägt, zwischen die beiden Scheitelbeine vor. Die Linea nuchalis sup., Genickkamm (Fig. 39 4), ist stark und kammartig; ventral von ihr befindet sich eine Linea nuchalis inf. in Form einer niedrigen Knochenleiste; der Hinterhauptsstachel bildet entweder eine schwache Beule oder eine mediane, bisweilen auch eine doppelte Gräte; neben dieser findet sich jederseits eine rauhe Grube. Von der Innenfläche des Scheiteltheiles führt ein Kanal in den Schläfengang, in welchen auch ein Loch oder zwei Löcher (Fig. 38 8) in der Naht zwischen Schuppe und Schläfenbein münden. Die Drosselfortsätze (Fig. 37 7, Fig. 38 6) sind kurz, bei der Katze kaum angedeutet. Ausser dem Canalis hypoglossi (Fig. 37 6) findet sich an der Innenfläche der Knopffortsätze noch ein besonderer Canalis condyloideus, in welchen auch ein Schenkel vom Canalis hypo-



Figur 38. Kopf des Hundes, von der linken Seite gesehen. — Der Jochbogen ist entfernt.
I Hinterhauptsbein, II Scheitelbein, III Stirnbein, IV Thränenbein, V Jochbein (abgesägt), VI Nasenbein, VII Zwischenkieferbein, VIII Oberkieferbein, IX Gaumenbein, X Keilbein, XI Schuppe des Schläfenbeins, XII Flügelbein.
1 Scheiteltheil der Schuppe des Hinterhauptsbeins, 2 Linea nuchalis sup., 3 mittlerer Kamm der Genickfläche, 4 Nackenhöcker, 5 Gelenkfortsatz des Hinterhauptsbeins, 6 Drosselfortsatz, 7 Knopfgrube, 8 Eingang in den Schläfengang für die Arteria meningea posterior, 9 Lambdanaht, 10 Tuber parietale, 11 Planum temporale, 12 Crista sagittalis externa, 13 Kranznaht, 14 Schuppennaht, 15 Schläfengrubentheil des Stirnbeins, 16 Crista frontalis externa, 17 Jochfortsatz des Stirnbeins, 18 Orbitalrand, 19 Siebbeinloch, 20 Keilbeinfortsatz des Stirnbeins, 21 Eingang in den Thränenkanal, 22 Körper des Zwischenkieferbeins, 23 Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins, 24 Juga alveolaria, 25 Unteraugenhöhlenloch, 26 Hakenzahn, 27 Backzähne, 28 Stirnfortsatz des Oberkieferbeins, 29 Schläfenfortsatz des Oberkieferbeins (die Zahl steht etwas zu weit ventral), 30 Zahnfortsatz des Oberkieferbeins, 30' Flügelfortsatz des Oberkieferbeins, 31 senkrechter Theil des Gaumenbeins, 32 hinteres Gaumenloch, 33 Gaumen-Nasenloch, 34 Keilbeinfortsatz des Gaumenbeins, 35 Orbitalflügel des Keilbeins, 36 Temporalflügel des Keilbeins, 37 Sehnervenloch, 38 Augenhöhlenspalte, 39 orale, 40 aborale Oeffnung des Flügelkanales, 41 Jochfortsatz des Schläfenbeins (abgesägt), 42 Gelenkfortsatz, 43 Eingang in den Schläfengang, 44 Pauke, 45 äusserer Gehörgang, 46 Griffel-Zitzenloch.

glossi einmündet. Der platte Grundtheil hat an beiden Rändern eine Rinne und verbindet sich bis auf eine schmale Spalte (Fig. 37 $_9$) seitlich mit dem Pauken- und Felsentheil des Schläfenbeins. Das gerissene Loch (Fig. 37 $_8$) ist sehr eng und entspricht dem Foramen lacerum posterius (*Foramen jugulare N.*).

Die Gruben des **Siebbeins** sind tief, der Hahnenkamm ist schwach, die verhältnismässig umfangreichen Seitentheile bestehen aus langgestreckten Zellen, reichen tief in die Nasenhöhle herab und werden in ihrem vorderen Theil seitlich von einer deutlichen Papierplatte bedeckt.



Figur 39. Kopf des Hundes, von oben, von der frontalen Seite gesehen.
I Hinterhauptsbein, II Scheitelbein, III Stirnbein, IV Thränenbein, V Jochbein, VI Schuppe des Schläfenbeins, VII Nasenbein, VIII Oberkieferbein, IX Zwischenkieferbein.
1 Scheiteltheil des Hinterhauptsbeins, 2 Fortsatz des letzteren zwischen den beiden Scheitelbeinen, 3 Lamdanaht, 4 Genickkamm, 5 Crista sagittalis externa, 6 Kranznaht, 7 Schuppennaht, 8 Tuber parietale, 9 Planum temporale, 10 Crista frontalis externa, 11 Rand der Augenhöhle, 12 Jochfortsatz des Stirnbeins, 13 grubige Vertiefung des Stirnbeins, 14 Arcus superciliaris, 15 Schläfengrubentheil des Stirnbeins, 16 Nasenfortsatz des Stirnbeins, 17 Stirnnaht, 18 Eingang in den Thränenkanal, 19 Oberkieferfortsatz des Stirnbeins, 20 Maxillarrand des Thränenbeins, 21 Stirnfortsatz des Jochbeins, 22 Thränenbeinfortsatz des Jochbeins, 23 Schläfenfortsatz des Jochbeins, 24 Jochfortsatz des Schläfenbeins, 24' aborales Ende des Nasenbeins, 25 Naht zwischen beiden Nasenbeinen, 26 Fortsatz am oralen Ende des Nasenbeins, 27 Unteraugenhöhlenloch, 28 Hakenzahn, 29 Backenzähne, 30 Stirnfortsatz des Oberkieferbeins, 31 Körper des Zwischenkieferbeins, 32 Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins, 33 Gaumenfortsatz des Zwischenkieferbeins, 34 Gaumenspalte, 35 Schneidezähne.

Das **Zwischenscheitelbein** verschmilzt beim Hund schon vor der Geburt mit dem Hinterhauptsbein, bleibt jedoch bei der Katze verhältnismässig lange ein selbstständiger Knochen. Das stark entwickelte knöcherne Zelt entspringt z. Th. vom Hinterhauptsbein, z. Th. aber auch noch von den Scheitelbeinen.

Die **Scheitelbeine** (Fig. 38 u. 39 II) verhalten sich ähnlich, wie beim Pferd; sie nehmen die ganze Breite des Schädels ein und tragen zur Bildung der Schädeldecke und der Seitenflächen des Schädels bei. Median findet sich ein, namentlich bei den langköpfigen Hunderassen, stark entwickelter Scheitelkamm (*Crista sagittalis externa*) (Fig. 38 $_{12}$, Fig. 39 $_5$). Halswärts schliessen die beiden Scheitelbeine den Scheiteltheil der Hinterhauptsschuppe ein.

Die Oberfläche der **Stirnbeine** (Fig. 38 u. 39 III) ist beim Hunde gewölbt, nach der Mittellinie etwas vertieft (Fig. 39, 13) und fällt bei den kurzköpfigen Rassen steil, bei den langköpfigen weniger steil nach der Nase zu ab; bei der Katze erscheint sie mehr eben. Der Stirntheil wird durch eine starke Stirngräte (*Crista frontalis externa*) (Fig. 38 16, Fig. 39 10) von der Pars temporalis (Fig. 38 u. 39 15) getrennt. Der Jochfortsatz (Fig. 38 17, Fig. 39 12) bildet bei dem Hund einen kleinen, stumpfen Höcker, bei der Katze ist er lang und spitz, verbindet sich jedoch bei beiden Thieren weder mit dem Joch-, noch mit dem Schläfenbein. Das Oberaugenhöhlenloch fehlt; das häufig doppelte Siebbeinloch (Fig. 38 19) durchbohrt den Augenhöhlentheil. Der nasale Rand ist konkav und verbindet sich mit dem Nasen-, Thränen- und Oberkieferbein.

Die Schuppe und das Felsenbein der **Schläfenbeine** (Fig. 37 II, IIa, IIb, Fig 38 XI, Fig. 39 VI) verwachsen frühzeitig. Der stark nach aussen gekrümmte Jochfortsatz (Fig. 38 41, Fig. 39 24) verbindet sich an seinem ganzen ventralen Rand mit dem Jochbein. Die Gelenkgrube für den Unterkiefer (Fig. 37 17) ist stark ausgehöhlt, der Gelenkfortsatz (Fig. 37 16, Fig. 38 42) gut entwickelt, die Gelenkrolle fehlt. Der Paukentheil (Fig. 37 II u. 12, Fig. 38 44) bildet eine einfache Knochenblase; statt des äusseren Gehörganges (Fig. 37 22, Fig. 38 45) findet sich nur ein einfacher Knochenring. Muskel- (Fig. 37 13) und Zungenbeinfortsatz der Pauke sind kaum angedeutet, der naso-mediale Rand des Felsentheils springt als scharfer Kamm (*Crista petrosa*) vor, derselbe wird nahe der Schädelhöhlenbasis von einem kurzen *Canalis n. trigemini,* durch welchen der 5. Nerv tritt, durchbohrt. — Vom Foramen lacerum post. (*For. jugulare N.*) führen zwischen dem Felsentheile und der Pars basilaris des Occiput 2 Kanäle nach vorn; der laterale von beiden führt als *Canalis caroticus* zum Foramen caroticum (s. S. 118) und lässt die A. carotis interna hindurchtreten, während der mediale als *Canalis petrobasilaris* dem Durchgang einer Vene dient und sich medial vom Foramen caroticum in die Schädelhöhle öffnet. Bei der Katze fehlt der Schläfengang und die Knochenblase der Pauke schliesst eine zweite, kleinere Knochenblase ein.

Bei dem Hund sind die **Oberkieferbeine** (Fig. 37 X, Fig. 38 u. 39 VIII) kurz, aber hoch und reichen bis ganz nahe an den Orbitalrand. Der Unteraugenhöhlenkanal ist kurz, das Unteraugenhöhlenloch (Fig. 38 25, Fig. 39 27) ist gross und liegt über dem dritten Backenzahn. Gesichtsleiste und Kieferhöhle fehlen. Das enge grosse Gaumenloch (Fig. 37 36) verhält sich, wie beim Pferd, liegt jedoch häufig in dem Gaumenbein, in welchem der Gaumenkanal verläuft; die häufig kaum markirte Gaumenrinne (Fig. 37 37) verläuft nahe der Mittellinie. Der Zahnfortsatz (Fig. 37 38, Fig. 38 30) enthält Alveolen für einen starken Hakenzahn und für 6 Backzähne; der Zwischenzahnrand ist sehr kurz. Kaudo-dorsal (nach hinten-oben) geht der Knochen in einen langen, steil aufsteigenden Stirnfortsatz (Fig. 38 28, 39 30) über, welcher sich auch mit dem Stirnbein verbindet. Die Beule des Oberkieferbeins ist klein. Medial von ihr befindet sich ein kleiner, nach hinten gerichteter Flügelfortsatz (*Proc. pterygoideus*). — Bei der Katze stellt der Unteraugenhöhlenkanal nur ein Loch dar. Der dorsale Rand bildet mit dem Zahnfortsatz, welcher die Wurzeln der vier Backenzähne und des Hakenzahnes enthält, einen fast rechten Winkel.

Der Körper (Fig. 37 42, Fig. 38 22, Fig. 39 31) der **Zwischenkieferbeine** (Fig. 37 XI, Fig. 38 VII, Fig. 39 IX) ist dorso-ventral zusammengedrückt und enthält die Alveolen für 3 Schneidezähne (Fig. 39 35); das Schneidezahnloch ist beim Hunde sehr eng und wird mitunter durch einen Spalt ersetzt. Der steil aufsteigende und sich etwas medianwärts biegende, seitlich komprimirte Nasenfortsatz (Fig. 38 23, Fig. 39 32) schiebt sich weit zwischen Oberkiefer- und Nasenbein ein. Der Gaumenfortsatz (Fig. 39 33) verhält sich, wie beim Schwein; die Gaumenspalte (Fig. 37 41, Fig. 39 34) ist längsoval und ziemlich breit. Bei der Katze fehlt das Schneidezahnloch, und der Nasenfortsatz steigt fast senkrecht in die Höhe.

Bei dem Hund sind die **Nasenbeine** (Fig. 38 VI, Fig. 39 VII) am aboralen Ende, welches sich wie bei dem Rinde verhält, schmal und haben am vorderen

Ende die grösste Breite. Die dorsale, je nach der Rasse in der Längsrichtung stärker oder schwächer ausgehöhlte Fläche schlägt sich lateral und medial so um, dass die Ränder flächenartig verbreitert erscheinen und die Innenfläche hohlsondenartig vertieft ist. Das vordere Ende geht in der Verlängerung des lateralen Randes in einen Fortsatz (Fig. 39 26) aus, der mit dem der anderen Seite einen fast halbkreisförmigen Auschnitt, *Incisura nasalis*, begrenzt.

Bei der Katze verschmälern sich die steil ansteigenden Nasenbeine nach dem aboralen Ende hin so stark, dass beide Nasenbeine zusammen ein gleichschenkeliges Dreieck bilden. Der Fortsatz des vorderen Endes ist verhältnismässig stark.

Das **Jochbein** (Fig. 37 VII, Fig. 38 und 39 V) des Hundes hat eine gewölbte, glatte Angesichts- und eine etwas ausgehöhlte Augenhöhlenfläche, welche in einem dorsalen und ventralen Rande zusammenstossen. Das nasale Ende spaltet sich in einen dorsal gerichteten Thränenbeinfortsatz (Fig. 39 22) und einen ventral gekehrten Oberkieferfortsatz, das aborale Ende dagegen in einen kleinen, den Jochfortsatz des Stirnbeins nicht erreichenden Stirnfortsatz (Fig. 39 21) und in den starken, aboral gerichteten Schläfenfortsatz (Fig. 39 23), welcher sich mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeins zu dem lateral sehr bedeutend gewölbten Jochbogen (Fig. 37 VIII) verbindet. Bei der Katze ist das Jochbein verhältnismässig breiter, auf der lateralen Fläche deutet eine schwache, rauhe Linie die Trennung der Gesichts- und Orbitalfläche an. Der Stirnfortsatz ist lang, dreieckig und nur durch einen kurzen Zwischenraum von dem Jochfortsatz des Stirnbeins getrennt. Der Schläfenfortsatz verhält sich wie bei dem Hund.

Die **Thränenbeine** (Fig. 38 u. 39 IV) sind sehr klein, die äusserst schmale Gesichtsfläche wird beim Hunde nur vom Augenhöhlenrande gebildet und fehlt oft ganz. Die kleine Augenhöhlenfläche enthält die verhältnismässig weite Oeffnung des Thränenkanals (Fig. 38 21, Fig. 39 18) und verbindet sich durch falsche Nähte mit dem Stirn-, Oberkiefer-, Joch- und Gaumenbein. Bei der Katze reicht das Thränenbein nicht bis an die Gesichtsfläche.

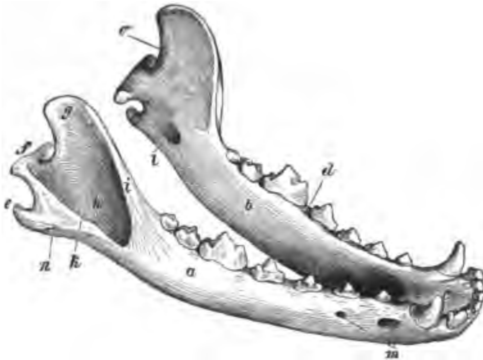
Der horizontale Theil (Fig. 37 31) der **Gaumenbeine** (Fig. 37 V, Fig. 38 IX) ist breit, die Mundhöhlenfläche enthält mehrere kleine Löcher, welche in den Gaumenkanal führen, *Foramina palatina minora*. Der Gaumenkanal verhält sich meist, wie beim Pferde. Der aborale Rand bildet neben der Medianebene einen kleinen Choanenstachel. Der Flügelfortsatz fehlt. Die laterale, glatte Fläche des senkrechten Theils (Fig. 37 32, Fig. 38 31), welcher weit in die Augenhöhle hineinragt und sich auch mit dem Thränenbein verbindet, liegt fast ganz frei und enthält das Foramen palatinum posterius und sphenopalatinum. Eine Gaumenhöhle ist nicht vorhanden.

Die kurzen, breiten, fast viereckigen **Flügelbeine** (Fig. 37 IV, Fig. 38 XII) begrenzen zu einem grossen Theil die Choanen und die Gaumenkeilbeingruben. Das Häkchen (Fig. 37 30) befindet sich an dem Winkel zwischen dem aboralen und ventralen Rand und ist bei der Katze stärker als beim Hunde.

Das **Pflugscharbein** (Fig. 37 VI) verbindet sich nicht mit den Flügelbeinen und der ventrale Rand nur mit den Oberkieferbeinen. Das aborale Ende hat einen tiefen Pflugscharausschnitt. Im Uebrigen gleicht das Pflugscharbein dem des Pferdes.

Von den **Nasenmuscheln** ist die ventrale gross; sie besteht aus vielfach gewundenen Knochenplättchen, welche zahlreiche, ineinander geschachtelte Knochenblasen bilden.

Die beiden Hälften des **Unterkiefers** (Fig. 40) bleiben bis in das vorgerückte Alter getrennt. Der Zahnrand des Schneidezahntheils des Körpers enthält die Wurzelhöhlen für sechs Schneidezähne und zwei Hakenzähne. Der Zwischenzahnrand fehlt fast ganz. Der Unterkieferkanal endet mit zwei oder drei Kinnlöchern (m). Die stark divergirenden Backzahntheile des Körpers und die Aeste neigen sich etwas lateral. Die laterale Fläche des Astes zeigt eine noch auf den Schnabelfortsatz sich erstreckende Vertiefung (Kaumuskelgrube, *Fossa masseterica*) (h). Der Zahnrand vom Backzahntheil (a) des Körpers



Figur 40. Unterkiefer des Hundes, von der rechten Seite und von vorn gesehen.
a rechter, b linker Unterkieferkörper, c Schneidezahntheil der beiden Unterkieferkörper, d Backzahnrand, e Proc. angularis, f Gelenkfortsatz, g Schnabelfortsatz, h Kaumuskelgrube, welche von i und k Knochenleisten begrenzt wird, l Foramen mandibulare, m Foramina mentalia, n Linea masseterica, o Kiefereinschnitt.

enthält bei dem Hund die Wurzelhöhlen für sieben, bei der Katze für vier Backenzähne. Der Kehlrand ist stark konvex und wird von dem kurzen Halsrand durch einen beulenartig vorspringenden Fortsatz, *Processus angularis*, Kaumuskelfortsatz (e), getrennt. Der breite und lange Schnabelfortsatz (g) krümmt sich ein wenig nach rückwärts. Der Gelenkfortsatz (f) liegt fast in demselben Niveau wie die Backenzähne, springt stärker lateralwärts vor und neigt sich etwas nach unten-innen.

Das **Zungenbein** besteht aus dem Mittelstück, welchem jedoch der Zungenfortsatz fehlt, den Kehlkopfsästen, welche dauernd durch Knorpel mit dem Mittelstück verbunden bleiben, den kleinen, mittleren und grossen Zungenbeinästen, von denen die mittleren die grösste Länge besitzen.

X. Kopf der Fleischfresser als Ganzes.

Der Kopf zeigt bei den Hunden je nach den Rasseverschiedenheiten eine sehr abweichende Form[1]).

Das vom Hinterhauptsbein (Fig. 39 I) und zum kleinen Theile noch von den Schläfenbeinen gebildete **Genickende** ist fast dreieckig, hat in der Höhe der beiden Jochbogen die grösste Breite und spitzt sich gegen den Hinterhauptsstachel zu. Das **Mundende** ist je nach den Rasseverschiedenheiten bald spitziger, bald mehr abgestumpft, enthält ein sehr enges Schneidezahnloch und 6 Schneidezähne und bildet eine fast ovale Apertura nasalis ossea.

Der **Scheitel** (Fig. 39) ist mehr oder weniger stark gewölbt und geht seitlich ohne scharfe Grenze in die Schläfengrube über; der in der Mittellinie verlaufende, mehr oder weniger starke Scheitelkamm theilt sich erst am Stirnbein in die Cristae frontales externae (10). Die gewölbte **Stirn** besitzt in der Mittellinie eine seichte Längsfurche (13), welche sich unter mehr oder weniger steilem Abfall auf die vorn mit einem breiten Ausschnitt endende **Nase** fortsetzt und dort breiter wird. Das Foramen supraorbitale fehlt, der Jochfortsatz des Stirnbeins (12) ist kaum angedeutet.

Die äussere **Schädelgrundfläche** (Fig. 37) liegt nur wenig höher als das Gaumengewölbe, ist breit und besitzt einen weiten Flügelkanal (27); die **Tubercula** pharyngea sind deutlich, das gerissene Loch (8) ist eng. An ihr öffnen sich in

1) Nach der Form des Kopfes kann man zwei Gruppen von Hunderassen unterscheiden: a) dolichocephale (langköpfige), z. B. Dogge, Windhunde, Pudel, Neufundländer, und b) brachycephale (kurzköpfige), z. B. Bulldogge, Mops; Pinscher, Dachshunde u. s. w. stehen zwischen beiden Gruppen. Die Langköpfigkeit wird durch die grössere Länge des Gesichtstheils bedingt; bei diesen Rassen ist der Schädeltheil meistens schmal, der Scheitelkamm stark entwickelt, die lange Nase ist nur wenig eingedrückt, sodass die Stirn sanft zur Nase abfällt und die Profillinie der Dorsalfläche des Kopfes nur wenig eingebogen ist; die Jochbogen sind weniger stark lateral gewölbt, das Gaumengewölbe von geringer Breite, der Raum zwischen den beiden Hälften des Unterkiefers nicht besonders breit. Bei den brachycephalen Rassen greifen die entgegengesetzten Verhältnisse Platz. Ueber die genaueren diesbezüglichen Verhältnisse s. Ellenberger u. Baum, Anatomie des Hundes. S. 73—80.

der Reihenfolge vom Nasen- bis zum Nackenende die nachstehenden Löcher (Fig. 38): das Sehnervenloch (37) (vor diesem an den Seitenflächen das Siebbeinloch [19]), die Augenhöhlenspalte (38), das runde Loch, der Flügelkanal (39 und 40), das eirunde Loch (Fig. 37 18), die Eingangsöffnung zum Kopfpulsaderkanal (Fig. 37 14). Die **Choanen** verschmälern sich halswärts etwas und werden durch die Gaumen- und Flügelbeine (IV) begrenzt. Das Pflugscharbein (VI) verbindet sich erst weit vorn mit der Gaumennaht. Das **Gaumengewölbe** ist breit und fast lyraförmig.

Der Jochbogen (VIII) krümmt sich mit starker Wölbung lateralwärts. Die sehr umfangreiche Schläfengrube geht unmerklich in den Scheitel über, die Augenhöhle ist am Eingang nicht von einem Knochenring umsäumt (Fig. 39), da der Jochfortsatz des Stirnbeins (Fig. 39 12) den Anschluss an den Jochbogen (Fig. 39 21) nicht erreicht. Die Keilbein-Gaumengrube setzt sich nicht deutlich von der Augenhöhle ab. Der Gesichtstheil der Seitenflächen, zu dessen Bildung das Thränenbein kaum beiträgt, ist je nach den Rassen bald stärker, bald schwächer gewölbt. Das Foramen infraorbitale (Fig. 38 25) liegt über dem 3. bis 4. Backzahn.

In der **Schädelhöhle** findet sich eine Lehne des Türkensattels. Die Fossa cranii anterior liegt nur wenig höher, als die Fossa cranii media, die Siebgruben sind sehr tief. Ueber dem stark entwickelten, knöchernen Zelt findet sich jederseits eine Oeffnung, welche in den Schläfenkanal führt. Die Crista petrosa ist nahe der Schädelbasis von einem besonderen Loche zum Durchtritt des 5. Nerven durchbohrt. Zwischen den beiderseitigen Stirn- und Scheitelbeinen findet sich in den ersten drei bis sechs Wochen nach der Geburt eine Lücke in dem Schädel — die Stirnfontanelle —, welche durch eine fibröse Haut geschlossen wird.

Die **Nasenhöhlen** sind kurz, die **Kieferhöhle** und **Keilbeinhöhle** sind nur angedeutet, die **Stirnhöhlen** reichen fast bis zum aboralen Rand der Stirnbeine.

Der Kopf der Katze ist fast rundlich, der Gesichtstheil sehr verkürzt; der Schläfengang, die Flügellöcher und das Schneidezahnloch fehlen. Zwischen dem Jochfortsatz des Stirnbeins und dem Stirnfortsatz des Jochbeins findet sich nur eine kleine Lücke. Im Uebrigen verhält sich der Kopf der Katze im Allgemeinen wie der des Hundes.

Ueber die Verbindung des Hinterhauptsbeins und des ersten Halswirbels
s. S. 55.

XI. Das Kiefergelenk, Articulatio mandibularis.

Das von dem Unterkiefer und Schläfenbein gebildete Kiefergelenk gehört bei den Pflanzenfressern und Schweinen zu den unvollkommenen Wechselgelenken. Die Hauptbewegung findet bei dem Oeffnen und Schliessen der Kiefer um eine Drehachse statt, welche in der Querrichtung durch den Gelenkfortsatz des Unterkiefers geht. Ausserdem kann der Unterkiefer Seitwärtsbewegungen machen, bei denen ein Gelenkfortsatz des Unterkiefers in der Gelenkgrube des Schläfenbeins stehen bleibt, während der Gelenkfortsatz der anderen Seite zusammen mit dem Zwischengelenkknorpel nach vorn gezogen wird und unter die Gelenkrolle des Schläfenbeins tritt. Ausserdem kommt auch ein geringgradiges Verschieben des Unterkiefers nach vorn oder hinten vor. Bei den Fleischfressern werden beide zuletzt genannten Bewegungen dadurch, dass der Gelenkfortsatz des Unterkiefers in die Gelenkgrube des Schläfenbeins passt, auf ein Minimum reducirt, sodass der Unterkiefer nur von dem Oberkiefer entfernt und dem letzteren wieder genähert werden kann.

Zwischen die Gelenkflächen des Unterkiefers und des Schläfenbeins ist ein beim Pferde etwa 0,5 cm dicker Zwischengelenksknorpel, *Discus articularis*, eingefügt. Derselbe ist länglich-rund, lateral dicker als medial und ventral stärker ausgehöhlt als dorsal. An dem Gelenk findet man folgende Bänder:

1. Die Gelenkkapsel, *Capsula articularis*, ist kurz, straff und befestigt sich an die Ränder der einander zugewendeten Gelenkflächen, sowie an den Rand des

Zwischengelenksknorpels. Sie bildet hierdurch zwei Höhlen, von denen die zwischen Schläfenbein und Zwischengelenksknorpel gelegene geräumiger ist, als die zwischen letzterem und dem Gelenkfortsatz des Unterkiefers. Aeusserlich wird die Kapsel durch glänzende Bandfasern verstärkt. Letztere liegen namentlich an der lateralen Seite des Gelenkes so dicht, dass sie als ein besonderes Verstärkungsband, *Lig. laterale*, beschrieben werden.

2. Das hintere Band, *Lig. posticum*, besteht aus gelben, elastischen Fasern, geht von der Spitze des Gelenkfortsatzes des Schläfenbeins schräg nach dem Halsrand des Unterkieferastes, an welchem es ventral vom Gelenkfortsatz endet. Es fehlt dem Schwein und den Fleischfressern.

XII. Verbindungen des Zungenbeins mit dem Felsenbein und der Zungenbeintheile unter sich.

Die grossen Zungenbeinäste des Pferdes verbinden sich durch den aus Faserknorpel bestehenden Zungenbeinknorpel mit dem Proc. hyoideus der Pauke. In der Zungenbeinfuge, *Symphysis ossis hyoidei*, ermöglicht der ca. 2 cm lange Knorpel nicht unbedeutende Bewegungen des Zungenbeins.

Die einander zugewendeten Gelenkflächen des Körpers und der kleinen Aeste, bezw. der kleinen und grossen Aeste werden durch kurze, straffe Gelenkkapseln verbunden.

Wegen der Straffheit der Gelenkkapseln und der fast ebenen Beschaffenheit der Gelenkflächen ist die Beweglichkeit in den betreffenden Gelenken keine bedeutende.

Bei den Wiederkäuern und Fleischfressern ist wegen der starken Entwicklung der mittleren Aeste an jeder Seite ein Gelenk derselben Art mehr vorhanden. Bei den Schweinen fehlen die Gelenke zwischen den einzelnen Stücken des Zungenbeins.

C. Knochen der Schultergliedmassen.

I. Allgemeines.

An dem Skelett der Gliedmassen ist zu unterscheiden: der Aufhängegürtel, die Gliedmassensäule und die Gliedmassenspitze. Der **Aufhängegürtel** wird an der Schultergliedmasse durch das Schulterblatt, an der Beckengliedmasse durch die beiden Beckenbeine gebildet. Die **Gliedmassensäule** wird von zwei Knochenreihen zusammengesetzt, von denen die proximale aus einem Knochen (Oberarmbein, bezw. Oberschenkelbein), die distale aus zwei Knochen (Speiche und Ellbogenbein, bezw. Schienbein und Wadenbein) besteht. Die **Gliedmassenspitze**, der Fuss, zerfällt in die Knochen der Fusswurzel, des Mittelfusses und der Zehen.

a) **Der Aufhängegürtel,** *Cingulum extremitatis thoracicae (superioris N.).* Während die Beckengliedmassen in den beiden Beckenbeinen einen Aufhängegürtel besitzen, ist ein solcher für die Schultergliedmassen nur bei den Vögeln, sowie bei den meisten Reptilien und Amphibien, unter den Säugethieren allein in der Klasse der Monotremen (Schnabelthiere, Ameisenigel) vollständig entwickelt vorhanden und besteht bei diesen Thieren aus drei Knochen — Schulterblatt, Schlüsselbein und Rabenbein —, welche in der für das Oberarmbein bestimmten Gelenkgrube zusammenstossen. Das Rabenbein, *Os coracoideum,* fehlt, abgesehen von den Monotremen, den Säugethieren durchweg. Ein vollständiges, mit dem Schulterblatt und Brustbein in Verbindung stehendes Schlüsselbein, *Clavicula,* kommt nur bei solchen Säugethieren vor, welche die Schultergliedmassen nicht nur zur fortschreitenden Bewegung, sondern auch zu komplicirteren Bewegungsformen, z. B. zum Graben, Klettern, Flattern u. s. w. gebrauchen (Beispiele: Affen, Fledermäuse, Insektenfresser, Beutelthiere u. s. w.). Bei allen Haussäugethieren reducirt sich der Aufhängegürtel für die Schultergliedmassen auf das Schulterblatt allein, sodass die Knochen dieser Gliedmassen mit dem Rumpfskolett nicht in Verbindung stehen. Nur bei den Fleischfressern findet sich ein rudimentäres Schlüsselbein, welches in den. M. brachiocephalicus eingebettet ist und den Anschluss an das Schulterblatt und Brustbein nicht erreicht, bei den übrigen Hausthieren fehlt jede knöcherne Andeutung eines Schlüsselbeins; nur ein Sehnenstreifen in dem Kopf-, Hals-, Armmuskel markirt dasselbe.

1. Das **Schulterblatt,** *Scapula* (Fig. 2 S, 41, 42, 55, 58 u. 59)[1], ist ein platter, im Allgemeinen dreieckig gestalteter Knochen, der schräg vor- und abwärts am vorderen (kranialen) Theile der Rippenwand des Brustkastens liegt, mit dem Oberambein einen Winkel von 100—120° und mit der Senkrechten einen solchen von ca. 40° bildet. Die laterale (Ober-) Fläche desselben wird durch die längsverlaufende Schulterblattgräte, *Spina scapulae,* in eine halswärts von dieser gelegene Fossa supraspinata, kraniale (halsseitige) Grätengrube, und in eine beckenwärts von ihr gelegene Fossa infraspinata, kaudale (beckenseitige) Grätengrube, getheilt. Die Spina scapulae fällt beim Pferd und Schwein nach beiden Enden zu allmählich ab, während sie beim Menschen, den Wiederkäuern und Fleischfressern am ventralen (Arm-) Ende höher wird und dann steil abfällt und so das Acromion, Schulterhöhe, bildet; beim Menschen und im mässigen Grade auch bei den Fleischfressern springt das Acromion sogar hakenartig vor; beim Menschen trägt es ausserdem eine Gelenkfläche zur Verbindung mit der Clavicula. Der freie Rand der Spina ist etwas über der Mitte beim Pferd und Schwein und in ganz geringem Grade auch beim Rinde beulenartig verdickt zur Grätenbeule, *Tuber spinae,* welche beim Schwein stark, beim Pferde mässig beckenwärts umgebogen erscheint. Bei den Fleischfressern sind die Grätengruben fast gleich gross; bei den übrigen Hausthieren und dem Menschen hingegen ist die Fossa supraspinata kleiner als die Fossa infraspinata. Die mediale (Unter- oder Rippen-) Fläche ist bis auf einen dorsalen, verschieden geformten, dem M. serratus ventralis zum Ansatz dienenden Randabschnitt, *Facies serrata,* flachgrubig vertieft zur Unterschultergrube, *Fossa subscapularis,* und mit feinen Muskelläng sleisten, *Lineae musculares,* versehen, welche besonders deutlich beim Menschen und den Fleischfressern hervortreten. Der Halsrand, *Margo cranialis (superior N.),* ist scharf, meist etwas aufgebogen und gegen das ventrale Schulterblattende hin eingezogen: Schulterblatteinschnitt, *Incisura scapulae;* die letztere erscheint bei den Hausthieren flach, beim Menschen hingegen scharf abgesetzt und tief. Der Beckenrand, *Margo caudalis (axillaris N.),* ist dicker und mit Muskelleisten versehen. Nahe der Gelenkpfanne besitzt er beim Menschen und Hunde eine Beule, *Tuberositas infraglenoidalis,* für den Ursprung des M. anconaeus longus; bei den übrigen Hausthieren finden sich an ihrer Stelle mehrere Muskelleisten (Randleisten). Der dorsale oder Wirbel-Rand, *Margo dorsalis (vertebralis N.),* ist breit, *Basis scapulae,* dient dem Schulterblattknorpel zum Ansatze und geht durch den Nackenwinkel, *Angulus cranialis (medialis N.),* in den Halsrand und durch den Rückenwinkel, *Angulus caudalis (inferior N.),* in den Beckenrand über. Das ventrale, verdickte Endstück des Schulterblattes bildet den Gelenkwinkel, *Angulus glenoidalis (lateralis N.)* oder das Köpfchen, *Capitulum scapulae*; dieses ist durch ein undeutliches Collum vom übrigen Schulterblatt abgesetzt und am freien Ende zu der relativ seichten Schulterblattpfanne, *Cavitas glenoidalis,* vertieft. Die letztere ist beim Pferd und den

---

[1]) Anmerkung: Die Grössenverhältnisse der einzelnen Knochen der Schultergliedmasse sind je nach der Rasse u. s. w. so bedeutenden Schwankungen unterworfen, dass hier nicht darauf eingegangen werden kann. Speciellere Angaben findet man in den auf S. 23 angegebenen Arbeiten und in Ellenberger-Baum, Anatomie des Hundes. Berlin 1891, sowie Sussdorf, Anatomie. Stuttgart 1895. S. 298.

Wiederkäuern ziemlich regelmässig rund, bei den übrigen Hausthieren und dem Menschen mehr oval. Beim Pferde zeigt sie an der vorderen Umrandung einen kleinen Ausschnitt, *Incisura glenoidalis*. Halswärts wird die Gelenkpfanne von der beulenartig verdickten Schulterblattbeule, *Tuber scapulae (Tuberositas supraglenoidalis N.)*, überragt, welche ihrererseits wieder an der medialen Seite einen beim Pferd, den Wiederkäuern und dem Hunde kleinen, bei der Katze etwas grösseren, beim Menschen erheblich grösseren und rabenschnabelartig gebogenen Fortsatz, den *Proc. coracoideus*, Rabenschnabelfortsatz, trägt. Der der Schulterblattbasis aufsitzende, dem Menschen fehlende **Schulterblattknorpel**, *Cartilago scapulae*, stellt bei den Fleischfressern nur einen Knorpelsaum, beim Schweine eine kleine, beim Pferde und den Wiederkäuern hingegen eine sehr gut entwickelte, nahezu halbmondförmige Knorpelplatte mit einer Ober- und Unterfläche, einem freien und einem Knochenrande dar; der freie Rand erreicht bei den Wiederkäuern und dem Pferde ganz oder nahezu ganz die freien Enden der Widerristdornfortsätze; bei ihnen springt der Knorpel ausserdem in Form eines abgerundeten Fortsatzes über den Rückenwinkel des Schulterblattes vor.

2. Das **Schlüsselbein**, *Clavicula*, ist beim Menschen ein horizontal liegender, einem langgestreckten ~ ähnlich gestalteter Knochen, der sich vom Acromion bis zum kranialen Ende des Sternums erstreckt. Den Hausthieren fehlt ein wohlentwickeltes Schlüsselbein, nur bei den Carnivoren findet sich ein rudimentärer Knochen.

b) **Die Gliedmassensäule**. 1. Das **Oberarmbein**, *Humerus* (Fig. 2 OA, 43, 44, 56, 60), der proximale Knochen der Gliedmassensäule, stellt einen Röhrenknochen dar, der mit dem Schulterblatt einen Winkel von 100—120°, mit dem Unterarmskelett einen solchen von 135 bis 150° und mit der Senkrechten einen von 30—55° bildet.

Das proximale Endstück, *Extremitas s. Epiphysis proximalis*, des Oberarmbeins trägt ein flachgewölbtes, zur Artikulation mit der Schulterblattpfanne bestimmtes *Caput humeri*, Gelenkkopf, welcher durch ein nur undeutliches Collum, Hals, abgesetzt ist. Nach vorn und aussen (kranio-lateral) von dem Gelenkkopfe befindet sich ein starker Knochenfortsatz, bezw. Knochenkamm, der grosse Muskelhöcker, *Tuberculum majus;* vor- und einwärts (kranio-medial) vom Gelenkkopf bemerkt man einen zweiten, aber kleineren Knochenfortsatz, den kleinen Muskelhöcker, *Tuberculum minus*, und zwischen beiden Tubercula die Sehnenrinne, *Sulcus intertubercularis*. Das Tuberculum majus ist beim Menschen mehr beulenartig und erreicht nicht das Niveau des Gelenkkopfs. Bei den Fleischfressern ist es kammartig und ebenso hoch, wie der Gelenkkopf; bei den Wiederkäuern überragt es in Form eines starken Kammes das Caput und ist nach vorn und innen in einen hakenartigen Fortsatz ausgezogen, beim Schwein erscheint es in 2 Aeste gespalten, beim Pferde zeigt es ganz abweichende Verhältnisse (s. unten). Das Tuberculum minus ist länglich, beulenartig, nur bei den Wiederkäuern mehr kammartig und stets niedriger, als das Tuberculum majus. Ganz abweichende Verhältnisse zeigt das proximale Endstück beim Pferde insofern, als wir hier 6 Fortsätze, nämlich das Caput humeri, medial und lateral von diesem den beulenartigen lateralen und medialen Muskelfortsatz und vor (kranial von) ihm 3 sog. Rollfortsätze finden. Von diesen dürften der laterale Muskelfortsatz und der laterale Rollfortsatz dem Tuberculum majus und der mediale Muskelfortsatz mit dem medialen Rollfortsatz dem Tuberculum minus entsprechen. Schmaltz schlägt deshalb in seinen *Ossa extremitatum equi* vor: den lateralen Muskelfortsatz Tuberculum majus posterius, den lateralen Rollfortsatz, Tuberculum majus anterius, den medialen Muskelfortsatz Tuberculum minus posterius, den medialen Rollfortsatz Tuberculum minus anterius, den mittleren Rollfortsatz Tuberculum intermedium zu nennen. — Vom Tuberculum majus (bezw. beim Pferde vom lateralen Rollfortsatz) erstreckt sich eine Knochenleiste allmählich auf die vordere Fläche des Mittelstückes, woselbst sie sich verliert. Diese Leiste ist die laterale Oberarmleiste *Crista tuberculi majoris* s. *Crista humeri,;* bei den Hausthieren ist dieselbe ungefähr an der Grenze zwischen proximalem und mittlerem Drittel des Humerus und beim Menschen dicht über der Mitte des Knochens beulenartig (Mensch und Schwein) oder mehr kammartig (übrige Hausthiere) verdickt zur Tuberositas deltoidea, Oberarmhöcker, welcher beim Schwein und den Carnivoren wenig ausgeprägt, beim Pferd dagegen sehr stark und bei den Wiederkäuern mittelstark ist. In gleicher Weise zieht sich beim Menschen und den Fleischfressern eine niedrige Knochenleiste vom Tuberculum minus herab zur medialen Oberarmbeinfläche, mediale Oberarmleiste, *Crista tuberculi minoris*; bei den Wiederkäuern und dem Pferde ist dieselbe auf eine flache, rundliche oder ovale, rauhe Beule an der medialen Armbeinseite zwischen proximalem und mittleren Drittel zusammengeschrumpft: Oberarmbeinnarbe, beim Schweine fehlt sie in der Regel ganz.

Das **Mittelstück** des Humerus, *Corpus humeri*, ist im Uebrigen in der Längsachse ein wenig spiralig gedreht.

Das distale Endstück, *Extremitas* s. *Epiphysis distalis*, bildet eine Gelenkrolle, *Trochlea (et capituli)*, mit mehreren (2—3) Gelenkfacetten. Beim Menschen zerfällt die Gelenkfläche in einen kleineren, lateralen, zur Artikulation mit dem Radius dienenden Theil, *Capitulum humeri*, und einen grösseren, medialen, zur Artikulation mit der Ulna bestimmten Abschnitt, eigentliche *Trochlea;* bei den Fleischfressern artikulirt die Gelenkfläche ebenfalls mit Radius und Ulna, bei den übrigen Hausthieren hingegen nur mit dem Radius. An den Seitenflächen der Trochlea befindet sich je eine Bandgrube, während über und hinter der Bandgrube das distale Endstück die beiden, Muskeln zum Ursprung dienenden Knorren des Oberarmbeins, den Epicondylus medialis s. flexorius (die Epitrochlea der französischen Anatomen) und den Epicondylus lateralis s. extensorius (den Epicondylus der französischen Anatomen) bildet. Dicht über der Trochlea befindet sich sowohl an der vorderen wie hinteren Seite je eine Grube: Fossa coronoidea, Rollgrube, und Fossa olecrani, Ellbogengrube, von denen die Fossa olecrani die tiefere ist. Bei den Hunden stehen in der Regel, beim Schwein bisweilen beide Fossae durch ein Loch, *Foramen supratrochleare*, mit einander in Verbindung. Beim Menschen, dem Pferde und den Fleischfressern zieht sich vom Epicondylus lateralis eine Knochenleiste als laterale Rollleiste, *Crista condyloidea lateralis*, in die Höhe zur hinteren Fläche des Mittelstückes; beim Schwein und den Wiederkäuern ist sie nicht besonders ausgeprägt. Eine *Crista condyloidea medialis*, mediale Rollleiste findet man höchstens beim Menschen und den Fleischfressern. Bei der Katze befindet sich dicht über dem Epicondylus medialis noch ein besonderes Loch, *Foramen supracondyloideum*.

2. Das **Unterarmskelett**, *Ossa antebrachii* (Fig. 2 Sp u. E, 57 a u. b, 45, 46 und 61), besteht aus 2 Röhrenknochen: dem im Allgemeinen mehr vor- und einwärts gelegenen *Radius*, Speiche, und der mehr rück- und auswärts gelegenen *Ulna*, Ellbogenbein. Zwischen beiden Knochen bleibt die Unterarmspalte, *Spatium interosseum antebrachii*. Dieselbe ist beim Menschen geräumig und fast so lang wie der Unterarm, bei den Carnivoren ist sie lang, aber ungemein schmal, kaum nachweisbar; bei den übrigen Hausthieren erscheint sie jedoch wesentlich kürzer, weil bei diesen die beiden Unterarmknochen grösstentheils aneinander liegen (Schwein) oder sogar mit einander verschmelzen (Pferd, Wiederkäuer), sodass die Unterarmspalte auf einen kleinen Spalt im proximalen Unterarmdrittel, bezw. -Hälfte zusammenschrumpft; nur bei den Wiederkäuern finden sich 2 Spalten, je eine im proximalen und distalen Viertel; zwischen beiden verläuft an der lateralen Seite eine tiefe Gefässrinne. — Stets überragt die Ulna in proximaler Richtung (schulterwärts) den Radius; da sie nun bei dem Menschen, den Wiederkäuern, den Carnivoren und dem Schweine bis zum Carpus herabreicht, so erscheint sie bei diesen länger als der Radius; nur beim Pferde ist sie kürzer als dieser, weil das untere (distale) Drittel des Knochens beim Pferde vollständig zurückgebildet ist. — Beide Unterarmknochen stehen bei den Hausthieren fast senkrecht zum Erdboden und bilden mit dem Armbein einen nach vorn offenen Winkel von 140—150°. Beim Menschen und den Fleischfressern sind sie beweglich, bei den anderen Hausthieren unbeweglich mit einander verbunden.

a) Der **Radius** ist am proximalen Ende etwas verdickt zum Speichenkopf, *Capitulum radii*, welcher eine Gelenkpfanne, *Fovea capituli*, zur Artikulation mit dem Humerus besitzt. Es entspricht jedoch die Gelenkpfanne bei den Hausthieren nicht allein der Fovea capituli des Menschen, sondern dieser und einem mehr oder weniger grossen Theile der Gelenkfläche des Proc. coronoideus der Ulna. Die Fovea capituli erstreckt sich beim Menschen und bei den Fleischfressern noch auf den der Ulna zugekehrten Rand des Capitulum, *Circumferentia articularis*, und artikulirt hier mit der Ulna. Bei den anderen Hausthieren finden sich an dieser Stelle einzelne überknorpelte Parthien. Das Capitulum radii ist durch einen beim Menschen und bei den Carnivoren etwas deutlicheren, bei den übrigen Hausthieren undeutlichen Speichenhals, *Collum capituli*, abgesetzt. Unter (distal von) dem Collum befindet sich am medialen (radialen) Rande der Speiche eine Auftreibung, die *Tuberositas radii* s. *bicipitalis*, Speichenbeule. Das Mittelstück, *Corpus*, des Knochens lässt keine Besonderheiten erkennen; da, wo sich ihm die Ulna anlagert, ist es rauh. Das distale Endstück trägt eine bei den einzelnen Thieren verschieden geformte, quergestellte Gelenkfläche, Gelenkwalze, *Facies articularis carpea N.*, und bildet mit seiner medialen (radialen) Randparthie einen kurzen, carpal vorspringenden Fortsatz, den Proc. styloideus radii, medialen Bandfortsatz. Beim Pferde springt in ähnlicher Weise auch die laterale (ulnare) Randparthie ein wenig vor als Proc. styloideus ulnae, lateraler Bandfortsatz, der bei den übrigen Hausthieren und beim Menschen von der Ulna gebildet wird und beim Menschen, den Fleischfressern und dem Schweine in einem mit Gelenkknorpel überzogenen, flachgrubigen Ausschnitt des Radius: Incisura ulnaris radii, Ellenbogenausschnitt der Speiche, liegt, während er beim Rinde knöchern mit dem Radius verschmilzt. Die Proc. styloidei tragen je einen Bandhöcker

und eine Sehnenrinne; ausserdem lässt die vordere (dorsale) Fläche des distalen Endstückes der Speiche 2 flachgrubige Sehnenrinnen zur Aufnahme von Sehnen der Fuss- und Zehenstrecker erkennen.

b) Die **Ulna** ist am proximalen Ende zu einer Beule, dem Ellbogenhöcker, *Olecranon*, verdickt, welcher beim Menschen, Pferd und Schwein einheitlich, bei den Wiederkäuern hingegen 2 höckrig ist. Vom Olecranon fällt bei den Hausthieren der vordere Rand des proximalen Endstückes zu einem armwärts gerichteten Fortsatz, dem Hakenfortsatz, *Proc. anconaeus*, ab, an welchen sich eine senkrecht gestellte, fast halbmondförmig eingezogene Gelenkvertiefung, der grosse halbmondförmige Ausschnitt, *Incisura semilunaris*, zur Verbindung mit dem Humerus anschliesst; der untere Rand der Incisura semilunaris ist beim Menschen und bei den Fleischfressern in einen kleinen, lateralen und einen grösseren, medialen Fortsatz, Kronenfortsatz, *Proc. coronoideus*, ausgezogen, und zwischen beiden befindet sich eine quergestellte Gelenkfläche, der kleine halbmondförmige Ausschnitt, *Incisura radialis*, zur Artikulation mit dem Radius; bei den übrigen Hausthieren ist diese letztere Gelenkfläche in Form mehrerer, unregelmässiger, überknorpelter Stellen vorhanden. Dicht unter (distal von) dem Proc. coronoideus befindet sich beim Menschen eine deutliche, bei den Fleischfressern weniger deutliche, rauhe Stelle, die Ellbogenbeule, *Tuberositas ulnae*. Das Mittelstück, *Corpus*, der Ulna ist bei den Hausthieren mehr oder weniger mit dem Radius verbunden (s. S. 127); beim Pferde verjüngt es sich dornartig und verschmilzt mit dem Radius, sodass sich die Ulna höchstens bis zum letzten Drittel des Radius herab verfolgen lässt. Das distale Endstück, *Extremitas* s. *Epiphysis distalis*, ist beim Menschen, Schwein und Carnivoren gelenkig, bei den Wiederkäuern knöchern mit dem distalen Radius-Endstück verbunden und springt als lateraler Bandfortsatz, *Proc. styloideus ulnae* (bezw. als Capitulum ulnae hom.), carpalwärts vor. Da beim Pferde die Ulna überhaupt nicht bis zum Carpus herabreicht, so muss der Proc. styloideus ulnae vom Radius gebildet werden (s. S. 127). Der Proc. styloideus ulnae trägt einen Bandhöcker und eine Sehnenrinne, ferner am freien Ende eine Gelenkfläche und beim Menschen, Schwein und den Carnivoren eine ebensolche an der medialen Seite zur Anlagerung an die Incisura ulnaris radii.

c) **Die Gliedmassenspitze.** Die Gliedmassenspitze, Hand des Menschen, Vorderfuss der Thiere, besteht aus 3 auf einander folgenden Knochenabschnitten: 1. dem Carpus, Handwurzel des Menschen, Vorderfusswurzel der Thiere; 2. dem Metacarpus, Mittelhand des Menschen, Vordermittelfuss der Thiere, und 3. den Digiti, Fingern des Menschen, Vorderzehen der Thiere.

1. Der **Carpus** (Fig. 2 VF, Fig. 54, Fig. 57 c—k, 62 3—8, Fig. 47 u. 48) stellt einen zwischen Antebrachium und Metacarpus eingeschobenen Komplex kurzer, verschieden geformter Knochen dar, welche in 2 Reihen: einer proximalen oder antebrachialen und einer distalen oder metacarpalen angeordnet sind. In der antebrachialen Reihe (Unterarmreihe) liegen, abgesehen von einem regelmässig vorhandenen Anhangsbein, 2—3 Knochen neben einander; von diesen stösst der mediale an den Radius und heisst deshalb (nach Gegenbaur) Os carpi radiale, der laterale, abgesehen vom Pferde, an die Ulna und wird infolgedessen Os carpi ulnare genannt; kommt noch ein dritter Knochen vor, so liegt dieser zwischen beiden und stellt das Os carpi intermedium dar. Beim Pferde, dessen Ulna den Carpus nicht erreicht, stossen alle 3 Knochen, also auch das Os carpi ulnare, natürlich an den Radius. Diesen Knochen ist an der lateralen Seite noch ein besonderer, streng genommen nicht zu den Carpalknochen gehöriger, sondern als Sesambein aufzufassender Anhangsknochen, *Os accessorium*, angefügt. In der metacarpalen Reihe liegen 3—4 Knochen neben einander, welche von der medialen (radialen) nach der lateralen (ulnaren) Seite als Os carpale 1, 2, 3 und 4 gezählt werden.

Ausser den Gegenbaur'schen, zweifelsohne in jeder Beziehung vortheilhaften Benennungen sind in der Anthropotomie allgemein noch diejenigen eingeführt, welche sich auf die Form der einzelnen Knochen beim Menschen beziehen; diese sind:

für Os carpi radiale	=	Os naviculare (Kahnbein),
„ Os „ intermedium	=	Os lunatum (Mondbein),
„ Os „ ulnare	=	Os triquetrum (Dreieckiges Bein),
„ Os „ accessorium	=	Os pisiforme (Erbsenbein),
„ Os carpale primum	=	Os multangulum majus (Grosses vieleckiges Bein),
„ Os „ secundum	=	Os „ minus (Kleines „ „
„ Os „ tertium	=	Os capitatum (Kopfbein),
„ Os „ quartum	=	Os hamatum (Hakenbein),

Bei Mensch und Schwein finden sich alle erwähnten 8 Carpalknochen in typischer Anordnung, beim Pferd finden wir meist nur 7 Carpalknochen, weil Os carpale primum vielfach

fehlt; bei den **Fleischfressern** kommen regelmässig nur 7 Knochen vor, weil zwar in der distalen Reihe 4 sich finden, in der proximalen Reihe hingegen das Os carpi intermedium fehlt. Die **Wiederkäuer** endlich haben nur 6 Carpalknochen; es sind bei ihnen nämlich die 4 Knochen der proximalen Reihe vorhanden, in der distalen Reihe fehlt aber das Os carpale 1, und es verschmelzen Os carpale 2 und 3 mit einander.

Die Form der einzelnen Carpalknochen ist bei den verschiedenen Hausthieren etwas verschieden; so sei nur erwähnt, dass z. B. das Os accessorium beim Menschen ein rundlicher oder etwas länglicher (erbsenförmiger), bei den Wiederkäuern ein fast rundlicher, bei Pferd und Schwein ein länglich-runder, aber platter und bei den Fleischfressern ein cylindrischer Knochen ist. Auf die Form der übrigen Carpalknochen soll hier nicht näher eingegangen werden; es mag genügen, dass dieselben alle mehr oder weniger kurze, unregelmässig geformte Würfel darstellen, welche an den Flächen, mit denen sie an andere Carpalknochen, an Unterarm- oder Mittelfussknochen anstossen, kleine Gelenkflächen besitzen.

Unter sich bilden die neben einander liegenden Carpalknochen jeder Reihe und die der Mittelfussreihe mit den Metacarpalknochen straffe Gelenke, während die der Unterarmreihe mit dem Unterarmskelette und mit den Knochen der Mittelfussreihe je ein Wechselgelenk bilden. Die Knochen der metacarpalen Reihe sind so angeordnet, dass fast jeder von ihnen je 2 Knochen der proximalen Reihe stützt, wodurch die Wirkung des Stosses wesentlich gebrochen wird.

Am gesammten Carpus unterscheidet man eine vordere, dorsale oder Streckfläche und eine hintere, volare oder Beugefläche, eine proximale (antebrachiale) und eine distale (metacarpale) Gelenkfläche, einen lateralen (ulnaren) und einen medialen (radialen) Rand.

2. Von **Metacarpalknochen** (Fig. 54 i u. k, 57 l—o, 62 9—13, Fig. 49 u. 50) sind bei den recenten Säugethieren typisch 5, normal niemals mehr, zuweilen aber weniger als 5 vorhanden. Die einzelnen mehr oder weniger cylindrischen Knochen werden stets von der medialen (radialen) nach der lateralen (ulnaren) Seite bezeichnet, bezw. gezählt als Mc 1 (Metacarpale 1), Mc 2, Mc 3, Mc 4 und Mc 5.

Eine vollzählige Ausbildung der Metacarpalknochen finden wir beim Menschen und unter den Haussäugethieren bei den Carnivoren, doch macht sich selbst bei diesen schon die Andeutung einer Reduction dadurch bemerkbar, dass Mc 1 kleiner, als die übrigen Metacarpalknochen und wahrscheinlich (doch nicht sicher nachgewiesen!) mit der Phalanx prima der 1. Zehe verschmolzen ist. Beim Menschen ist Mc 2 der grösste Mittelhandknochen; die Grösse nimmt dann ein wenig bis Mc 5 ab. Bei den Carnivoren hingegen sind Mc 3 u. 4 die grössten Mittelfussknochen und unter sich fast gleich lang, während Mc 2 u. 5 um ca $1/6$ kleiner sind. Beim Schwein ist die Reduction weiter als bei den Fleischfressern vorgeschritten. Mc 1 ist ganz verschwunden, und Mc 2 und Mc 5 sind erheblich kleiner als Mc 3 und Mc 4, sodass letztere als Haupt- und erstere als Nebenmittelfussknochen bezeichnet werden. Am meisten sind zurückgebildet die Mittelfussknochen bei den Wiederkäuern und dem Pferde. Bei den Wiederkäuern sind Mc 1 und Mc 2 ganz verschwunden und Mc 5 ist nur noch in Form eines ganz kleinen, lateral (ulnar) dem proximalen Endstück des Hauptmittelfussknochens angelagerten Knochens (lateralen Nebenmittelfussknochens) vorhanden. Mc 3 und Mc 4 hingegen sind als Hauptmittelfussknochen sehr gut entwickelt, aber zum grössten Theile zu einem einzigen, starken Röhrenknochen verschmolzen, an dem nur noch eine Scheidewand im Innern, eine Längsrinne auf der dorsalen und volaren Seite und vor Allem eine Zweitheilung der Gelenkwalze am distalen Ende des Knochens die ursprüngliche Trennung in Mc 3 und Mc 4 erkennen lassen (s. im Uebrigen S. 148). Ebenso hochgradig, wenn auch in anderer Weise, ist die Rückbildung beim Pferde. Bei ihm sind Mc 1 und Mc 5 vollständig geschwunden, und von den 3 übrigen Metacarpalknochen ist nur Mc 3 als Hauptmittelfussknochen vollständig und gut entwickelt, während Mc 2 und Mc 4 als Nebenmittelfussknochen oder Griffelbeine bedeutend zurückgebildet sind, sodass sie vom Carpus, indem sie sich allmählich verjüngen, nur bis zum unteren (distalen) Drittel des Hauptmittelfussknochens herabreichen und keine Zehen tragen. Es bleibt mithin beim Pferde nur eine einzige Zehe, welche der dritten entspricht, zurück.

Dass bei den Equiden nur allein die dritte Zehe vollständig zur Entwickelung gelangt ist, geht aus der Thatsache hervor, dass bei den entferntesten urweltlichen Stammesvorfahren des recenten (heutigen) Pferdes — dem Eohippus — eine vollständige zweite, dritte, vierte, fünfte und eine rudimentäre erste Zehe nachzuweisen sind. Bei den zahlreichen, durch die Palaeontologie bekannt gewordenen, urweltlichen Equiden späterer Epochen reducirt sich die Zahl der Zehen immer weiter und zwar in der Weise, dass zunächst das Rudiment der 1. Zehe noch vollends schwindet (*Orohippus* und *Epihippus*) und eine starke Reduction der 5. Zehe eintritt (*Mesohippus*); alsdann schwindet auch diese und von den übrig bleibenden 3 Zehen (2.—4. Zehe) werden die 2. und 4. erheblich zurückgebildet, sodass ihre Hufe nicht mehr den Boden berühren, sondern dies nur allein noch von der 3., sehr gut entwickelten

Zehe geschieht *(Hipparion)*. Bei dem jetzt lebenden Pferde endlich ist die Reduction noch weiter vorgeschritten, sodass die 2. und 4. Zehe keine Zehenglieder mehr tragen, sondern nur noch in Form der rudimentären Nebenmittelfussknochen (Griffelbeine) vorhanden sind, welche mithin dem Mc 2 u. 4 entsprechen müssen, sodass der Hauptmittelfussknochen Mc 3 und die übrig bleibende einzige Zehe die dritte sein muss. Ausser durch die Griffelbeine wird die ursprüngliche Vielgestaltigkeit der Pferdezehe noch durch das Verhalten gewisser Muskeln (z. B. durch die Mm. interossei laterales und an den Schultergliedmassen durch die Zerlegbarkeit des M. extensor digitalis communis) angedeutet. Einen weiteren Beweis liefert das auf Atavismus zurückzuführende, öfters beobachtete Vorkommen einer überzähligen Zehe, namentlich einer medialen Zehe an den Schultergliedmassen. — Genaueres über diese Verhältnisse s. Kitt: Die Vorgeschichte des Pferdes. Oesterr. Monatsschr. f. Thierhkd. 1883. VI. Jahrg., Sussdorf: Anatomie. S. 314 und die Jahresberichte über die Leistungen der Veterinärmedizin von Ellenberger-Schütz-Baum.

Die einzelnen Metacarpalknochen sind beim Menschen, den Carnivoren und dem Schwein cylindrische Knochen, welche an beiden, in der Regel etwas verdickten Enden seitlich je einen Bandhöcker besitzen, durch mehr oder weniger ebene Gelenkflächen mit Carpalknochen und durch eine Gelenkwalze, ***Facies articularis distalis N.***, mit dem 1. Gliede ihrer Zehe artikuliren. Bei den Wiederkäuern ist Mc 5 ein kleiner, plattrundlicher Knochen, das verschmolzene Mc 3 u. 4 hingegen ein ausgesprochener Röhrenknochen, der ebenfalls durch eine fast ebene Gelenkfläche mit dem Carpus und dadurch, dass das distale (Zehen-)Ende durch einen Einschnitt in 2 Gelenkwalzen getheilt ist, mit dem 1. Gliede der 3. und 4. Zehe artikulirt (s. im Uebrigen S. 148). Beim Pferde endlich sind Mc 2 u. 5 dornförmige Knochen, die an ihrem verdickten, proximalen Ende (Köpfchen) mit Carpalknochen in gelenkiger Verbindung stehen, während Mc 3 sowohl mit Fusswurzelknochen als auch am distalen Ende durch eine Gelenkwalze mit dem 1. Zehengliede artikulirt (s. im Uebrigen S. 140).

Die **Vorderzehen, Finger, Digiti** (Fig. 54 l, m u. n, 57 p—s, 62 14—16, 51—53) treten bei den Säugethieren im Allgemeinen typisch ebenfalls in der 5-Zahl auf; es tritt jedoch bei den Säugethieren in derselben Weise, wie am Vordermittelfusse, auch an den Zehen eine Reduction ein, die mit der des Mittelfusses Hand in Hand geht, sodass wir beim Menschen und den Fleischfressern 5 Finger, bezw. Zehen, beim Schwein nur noch 4 (die 2.—5.), bei den Wiederkäuern nur noch 2 (die 3. u. 4.) und beim Pferd nur noch 1 (die 3.) Vorderzehe finden.

Eine jede Vorderzehe besteht aus 3 auf einander folgenden Zehengliedern (Phalanx I, II und III); nur die 1. Zehe (Daumen) ist 2 gliedrig.

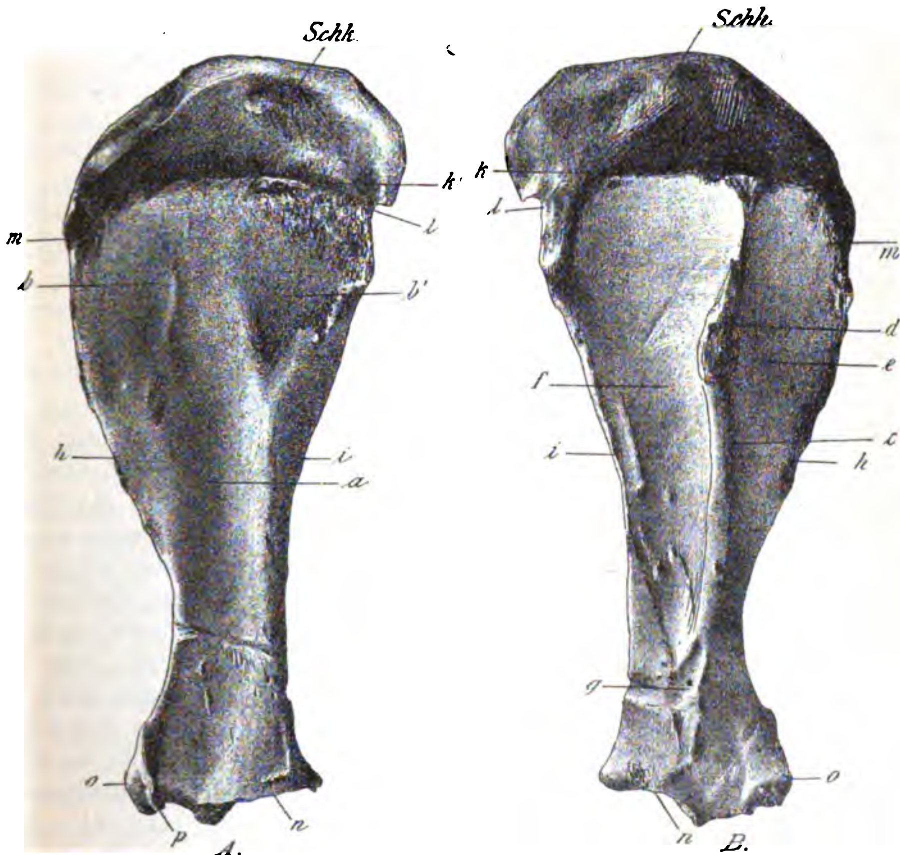
Die Phalanx prima et secunda sind beim Menschen und allen Haussäugethieren kurze Röhrenknochen mit einer Gelenkvertiefung am proximalen und einer Gelenkwalze am distalen Ende; sowohl die erstere als die letztere sind in der Regel durch eine Längsvertiefung, bezw. einen Längskamm in 2 seitliche Hälften getheilt. Seitlich befinden sich an beiden Enden der Knochen in der Regel Bandhöcker, bezw. Bandgruben. Die Phalanx tertia stellt nur noch beim Menschen einen kurzen, cylindrischen Knochen, der aber stark dorsovolar comprimirt ist, dar; derselbe lässt ausser 2 Seitenrändern und einer dorsalen und volaren Fläche eine proximale Gelenkvertiefung und einen distalen, gewulsteten Rand (*Tuberositas unguicularis*) erkennen. Bei den Haussäugethieren weicht die Form der Phalanx III ganz wesentlich von der cylindrischen ab und weist im Allgemeinen die Form des Hornüberzuges der Gliedmassenspitze (Hufkapsel des Pferdes, Klauenkapsel bei den Wiederkäuern und Schweinen, Kralle bei den Fleischfressern) auf. Die genaueren Verhältnisse ergeben sich aus der speciellen Beschreibung dieser Knochen bei den einzelnen Thieren; s. deshalb Hufbein des Pferdes S. 144, Klauenbein beim Rind und Schwein S. 149, Krallenbein der Fleischfresser S. 155. Zur Ergänzung der Zehengelenke dient ausserdem eine grössere Anzahl **Sehnen-, Sesam- oder Gleichbeine**, *Ossa sesamoidea*. Konstant finden sich zwei Sesambeine als *Ossa sesamoidea phalangis primae* an der volaren (Fusssohlen-, Hohlhand-) Seite eines jeden Metacarpo- Phalangealgelenkes (beim Menschen und den Fleischfressern mithin 10, beim Schwein 8, bei den Wiederkäuern 4 und bei dem Pferde 2) und bei Pferd, Schwein und den Wiederkäuern ausserdem je ein solches als *Os sesamoideum phalangis tertiae* an der volaren Seite eines jeden letzten Zehengelenkes. Ausserdem findet sich bei den Fleischfressern an der dorsalen Seite der Metacarpo-Phalangealgelenke und der Gelenke zwischen Phalanx 1 und 2 in der Regel noch je ein Sesambein.

II. Die Knochen der Schultergliedmassen des Pferdes.

(Ueber die allgemeinen Verhältnisse des Schultergürtels, der Gliedmassensäule und Gliedmassenspitze s. S. 124.)

a) **Das Schulterblatt, Scapula, des Pferdes** (Fig. 41 u. 42).

Das glatte, unregelmässig-dreieckige Schulterblatt, *Scapula*, lagert sich schräg nach unten und vorn — oro-ventral — der Seitenfläche des Brustkastens so an, dass seine Längenachse mit einer senkrechten Linie einen Winkel von ungefähr 40° bildet. Der Nackenwinkel liegt seitlich vom 2. Brustwirbeldornfortsatz, der



Rechtes Schulterblatt des Pferdes.

Figur 41. A. Von der medialen Fläche gesehen.

Figur 42. B. Von der lateralen Fläche gesehen.

a Fossa subscapularis, b, b' rauhe, dreieckige Stellen für die Anheftung des M. serratus ventralis (Facies serrata), c Spina scapulae, d Tuber spinae, e Fossa supraspinata, f Fossa infraspinata, g Gefässrinne für die Art. circumflexa scapulae und Ernährungsloch, h Halsrand, i Beckenrand, k Basis des Schulterblattes, l Rückenwinkel, m Nackenwinkel, n Gelenkpfanne, o Beule des Schulterblattes, p Rabenschnabelfortsatz, Schk, bezw. Schh Schulterblattknorpel.

Rückenwinkel seitlich vom dorsalen Ende der 7.—8. Rippe, der Gelenkwinkel seitlich von der 1. Rippe nahe deren Verbindung mit ihrem Knorpel. Mit dem Rumpf verbindet sich das Schulterblatt nur durch starke Muskeln, mit dem Oberarmbein bildet es unter einem Winkel von etwa 100° ein freies Gelenk.

Die laterale (Ober-) Fläche, *Facies dorsalis N.* (Fig. 42), wird durch die starke, nach beiden Enden sich allmählich abdachende **Schulterblattgräte**, *Spina scapulae* (Fig. 42 c), in die zwei flachen **Grätengruben** getheilt, von denen die kraniale oder halsseitige, *Fossa supraspinata* (Fig. 42 e), die kleinere, die kaudale oder beckenseitige, *Fossa infraspinata* (Fig. 42 f), die grössere ist. Nahe dem dorsalen Ende verdickt sich die Gräte zu der beckenwärts ein wenig umgebogenen **Grätenbeule**, *Tuber spinae* (Fig. 42 d). Beide Grätengruben sind zum grossen Theil glatt, im ventralen Drittel der kaudalen finden sich ein Ernährungsloch, einige rauhe, für Muskelanheftungen bestimmte Leisten und eine seichte Querfurche (Fig. 42 g) zur Aufnahme der A. circumflexa scapulae. Die mediale (Unter- oder Rippen-) Fläche, *Facies costalis* (Fig. 41), ist grösstentheils glatt, flach ausgehöhlt und bildet die **Unterschultergrube**, *Fossa subscapularis* (Fig. 41 a), welche nahe dem dorsalen Rande des Knochens durch zwei dreieckige, fast ebene und etwas rauhe Stellen, *Facies serrata*, zum Ansatz des M. serratus ventralis (Fig. 41 b, b'), begrenzt wird.

Der Beckenrand, *Margo caudalis (axillaris N.)* (Fig. 41 u. 42 i), bildet an seinem dorsalen Ende eine rauhe Beule, ist ventral von derselben scharf und von der Mitte des Knochens an dick, abgerundet und mit rauhen Leisten besetzt. Der Halsrand, *Margo cranialis (superior N.)* (Fig. 41 u. 42 h), ist scharf und im ventralen Drittel konkav eingebogen zur *Incisura scapulae*, **Schulterblatteinschnitt.** Der dorsale, dicke und rauhe Rand, *Margo dorsalis (vertebralis N.)*, bildet die **Basis des Schulterblattes,** *Basis scapulae* (Fig. 41 u. 42 k), und verbindet sich mit dem Schulterblattknorpel. Durch das Zusammenstossen dieses Randes mit dem Hals-, bezw. Beckenrande entstehen der **Nackenwinkel,** *Angulus cranialis (medialis N.)* (Fig. 41 u. 42 m), und der **Rückenwinkel,** *Angulus caudalis (inferior N.)* (Fig. 41 u. 42 l), des Schulterblattes. — Das ventrale (armseitige) Ende, *Capitulum scapulae,* bildet den **Gelenkwinkel,** *Angulus glenoidalis (lateralis N.)*. An ihm befindet sich zur Aufnahme des Gelenkkopfes des Oberarmbeins die flache, fast rundliche **Gelenkpfanne,** *Cavitas glenoidea* (Fig. 41 u. 42 n), deren Rand vorn (kranial) durch den seichten **Pfannenausschnitt,** *Incisura glenoidalis,* unterbrochen wird. Dicht über (dorsal von) der Gelenkgrube ist das Schulterblatt in ganz geringem Masse zum **Hals des Schulterblattes,** *Collum scapulae,* eingeschnürt. Halswärts von der Gelenkgrube und von derselben durch eine schmale, mit kleinen Ernährungslöchern versehenen Fläche getrennt, findet sich eine starke, gewölbte Auftreibung, die **Schulterblattbeule,** *Tuber scapulae (Tuberositas supraglenoidalis N.)* (Fig. 41 u. 42 o), von deren medialer Seite der kurze, median- und etwas schwanzwärts gerichtete **Rabenschnabelfortsatz,** *Processus coracoideus* (Fig. 41 p), entspringt.

Das Schulterblatt besteht aus den beiden Platten der kompakten Knochensubstanz und der zwischen denselben befindlichen Diploëschicht, welche in der Mitte des Knochens am schwächsten, am Gelenkrand, an der Gräte und nahe den Rändern am stärksten ist. Es entwickelt sich aus vier Stücken, von denen je eines dem Haupttheil des Knochens, der Schulterblattbeule und dem Rabenschnabelfortsatz, dem halsseitigen Theil der Gelenkpfanne und der Grätenbeule entspricht. Die letztere verknöchert erst einige Zeit nach der Geburt.

Mit der Schulterblattbasis verbindet sich der platte, fast halbmondförmige

Schulterblattknorpel, *Cartilago scapulae* (Fig. 41 Schk, Fig. 42 Schh), dessen Flächen in die entsprechenden des Schulterblattes übergehen. Die Verbindung erfolgt durch kleine Zähnchen und Vertiefungen der Knochen- und Knorpelsubstanz und durch Bandfasern. Der dorsale, stark konvexe, fast bis an die freien Enden der entsprechenden Dornfortsätze heranreichende, freie Rand, an welchem der Knorpel sehr viel dünner wird, geht bogenförmig in den kranialen (halsseitigen) Rand des Schulterblattes über, beckenwärts überragt jedoch der Knorpel mit einem fast runden Vorsprung den Rückenwinkel des Knochens.

Der bei alten Thieren häufig in bedeutendem Masse verknöcherte Schulterblattknorpel vergrössert wesentlich die Flächen und Ränder, welche das Schulterblatt für die Anheftung der Muskeln darbietet, und vermindert durch seine Elasticität den Rückstoss, welchen der Körper beim Aufsetzen des Vorderfusses vom Erdboden empfängt.

b) Das Oberarmbein, Humerus, des Pferdes (Fig. 43 u. 44).

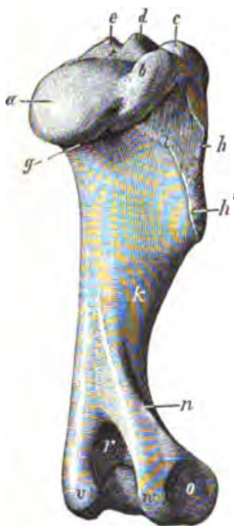
Das Oberarmbein bildet die Grundlage des Oberarms, *Brachiums*, und ist ein Röhrenknochen, welcher sich rück- und abwärts schräg der Brustwand so anlegt, dass er mit einer Senkrechten einen Winkel von 51—54° bildet. Es verbindet sich mit dem Schulterblatt zu einem freien, mit dem Unterarm unter einem halswärts offenen Winkel von 135—140° zu einem Wechselgelenk und zerfällt, wie alle Röhrenknochen, in ein Mittelstück, ein proximales und distales Endstück.

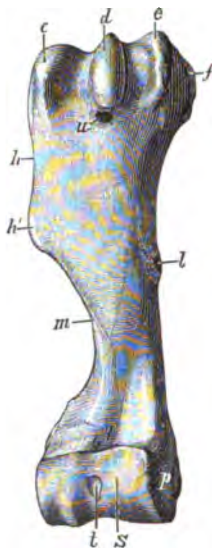
An dem **proximalen** (rumpfseitigen) **Endstück,** *Extremitas s. Epiphysis proximalis*, findet sich der durch eine kaum angedeutete Einschnürung, den **Hals,** *Collum humeri* (Fig. 43 g), vom Körper abgesetzte, flach gewölbte **Gelenkkopf,** *Caput humeri* (Fig. 43 a), dessen Gelenkfläche an Grösse die der Schulterblattpfanne übertrifft. Halswärts von dem Gelenkkopf und von diesem durch eine seichte, mehrere Ernährungslöcher enthaltende Grube getrennt, liegen der stärkere **laterale** (Fig. 43 b) und der schwächere **mediale** (Fig. 44 f) **Muskelhöcker**, ferner die **drei Rollfortsätze** (Fig. 43 u. 44 c, d u. e), von denen der mittlere (d) der grösste ist; zwischen denselben bleiben zwei Einschnitte. Die Einschnitte und der mittlere Rollfortsatz sind mit Knorpel überzogen und bilden eine zusammenhängende Gleitfläche für die Sehne des M. biceps brachii. An der lateralen Seite des lateralen Rollfortsatzes markirt sich die unregelmässig-dreieckige Anheftungsstelle für die Sehne des M. infraspinatus.

Das **Mittelstück** oder der Körper des Oberarmbeins hat die Form eines unregelmässigen Cylinders. An der proximalen Hälfte desselben befindet sich an der Grenze der lateralen zur vorderen Fläche eine Knochenleiste, welche als **laterale Oberarmleiste,** *Crista humeri s. tuberculi majoris* (Fig. 43 u. 44 h), an dem lateralen Rollfortsatz beginnt und sich zur vorderen Fläche des Armbeins hinabzieht, um sich in der distalen Hälfte des Knochens zu verlieren; der mittlere Theil derselben ist stark verdickt und kammartig aufgetrieben und wird als **Oberarmhöcker,** *Tuberositas deltoidea* (Fig. 43 u. 44 h'), bezeichnet. Von ihm zieht im flachen Bogen eine rauhe Knochenleiste (Fig. 43 i), welche dem M. anconaeus lat. Ursprung gewährt, zum Caput humeri. Der Tuberositas deltoidea gegenüber befindet sich an der im Uebrigen glatten und schwach gewölbten, medialen Fläche eine flache, unregelmässig-runde, bezw. ovale, rauhe Beule, die **Oberarmbeinnarbe,** *Crista tuberculi minoris* (Fig. 44 l). Die hintere Fläche ist gewölbt und glatt, die vordere Fläche mehr eben und mit

rauhen Stellen zum Ansatz von Muskeln versehen. In der proximalen Hälfte ist sie am breitesten und verschmälert sich allmählich nach dem distalen Ende hin, woselbst sie am Uebergang zur medialen Fläche ein grösseres Ernährungsloch besitzt. Die laterale Fläche (*Incisura musculi brachialis*, Schmaltz) ist ausgehöhlt und wendet sich gegen das distale Ende etwas nach vorn, wodurch das Armbein ein spiralig gewundenes Ansehen erhält.

Das **distale Endstück,** *Extremitas s. Epiphysis distalis,* trägt die quergestellte, walzenförmige **Gelenkrolle,** *Trochlea* (*et capitulum,* s. S. 127) *humeri* (Fig. 43 s). Die laterale und mediale Fläche der Trochlea sind je zu einer **Bandgrube** (Fig. 43 u. 44 o u. p) vertieft. Rück- und aufwärts von den Bandgruben befinden sich rauhe Knochenerhöhungen, die Muskeln zum Ansatz dienen und bereits den beiden **Knorren,** *Epicondylen,* des Oberarmbeins angehören; die letzteren liegen im Uebrigen hinter der Trochlea und seitlich von der Ellenbogengrube. An dem medialen, weiter nach hinten vorspringenden und fast rechtwinklig umbiegenden Oberarmknorren, *Epicondylus medialis* (Epitrochlea der französischen Anatomen) (Fig. 43 v), entspringen die Beugemuskeln des Fusses; er heisst deshalb auch **Beugeknorren,** *Epicondylus flexorius*; an dem lateralen, mehr abgerundeten Oberarmknorren, *Epicondylus lateralis* (Epicondylus der französischen Anatomen) (Fig. 43 w), nehmen die Streckmuskeln des Fusses Ursprung, er wird deshalb auch **Streckknorren,** *Epicondylus extensorius*, genannt. Von dem Muskelhöcker über der lateralen Bandgrube zieht in Form eines niedrigen Knochenkammes die **laterale Rollleiste,** *Spina condyloidea lateralis* (Fig. 43 n), in die Höhe zur hinteren Fläche des Körpers. Dicht über der Trochlea befindet sich an der vorderen Fläche des Oberarmbeins die flachere **Rollgrube,** *Fossa coronoidea* (Fig. 44 q), und an der hinteren Fläche die bedeutend tiefere **Ellenbogengrube,** *Fossa olecrani* (Fig. 43 r).





Oberarmbein, *Humerus*, des Pferdes.

Figur 43. Von aussen und etwas von hinten gesehen. Figur 44. Von vorn gesehen.

a Caput humeri, b lateraler Muskelhöcker, c lateraler Rollfortsatz, d mittlerer Rollfortsatz, e medialer Rollfortsatz, f medialer Muskelhöcker, g Collum humeri, h, h' Crista humeri, h' Tuberositas deltoidea, i Ursprungslinie des Caput laterale des M. triceps br., k Rinne für den M. brachialis, l mediale Oberarmbeinnarbe, m Crista tuberculi majoris, n Spina condyloidea lateralis, o laterale Bandgrube, p mediale Bandgrube, q Fossa coronoidea, r Fossa olecrani, s Gelenkrolle, t Synovialgrube, u grösseres Loch, v Epicondylus medialis, w Epicondylus lateralis.

Die Gelenkrolle hat medial einen höheren Durchmesser als lateral, ihre Gelenkfläche

wird durch eine mittlere, tiefere und eine laterale, flachere Sagittalfurche in drei Facetten getheilt, von denen die mediale die bei Weitem grösste ist und so stark vorspringt, dass die Gelenkrolle dadurch schräg gestellt erscheint. An der mittleren Furche findet sich regelmässig eine grössere Synovialgrube (Fig. 44 t).

Die Rindensubstanz ist, wie an allen Röhrenknochen, am Mittelstück stark, an den beiden Endstücken nur schwach und bildet zwischen der Roll- und Ellenbogengrube eine dünne Platte. Die schwammige Knochensubstanz stellt in dem proximalen und distalen Endstück ein sich vielfach durchkreuzendes System von Druck- und Zugfaserbalken dar. Das Oberarmbein entwickelt sich aus sechs Stücken, von denen je eines dem Körper und dem Oberarmhöcker und je zwei dem proximalen und distalen Endstück entsprechen.

c) Das Unterarmskelett, Ossa antebrachii, des Pferdes.

Das Unterarmskelett, welches die Grundlage des Unterarms, *Antebrachiums*, bildet, besteht aus der Speiche und dem Ellbogenbein (Fig. 45 u. 46). Beide verschmelzen zum grössten Theile mit einander, sodass nur nahe dem oberen (proximalen) Ende der Speiche eine längsovale Spalte, die **Unterarmspalte,** *Spatium interosseum antebrachii* (Fig. 45 u. 46 d), zwischen beiden bleibt.

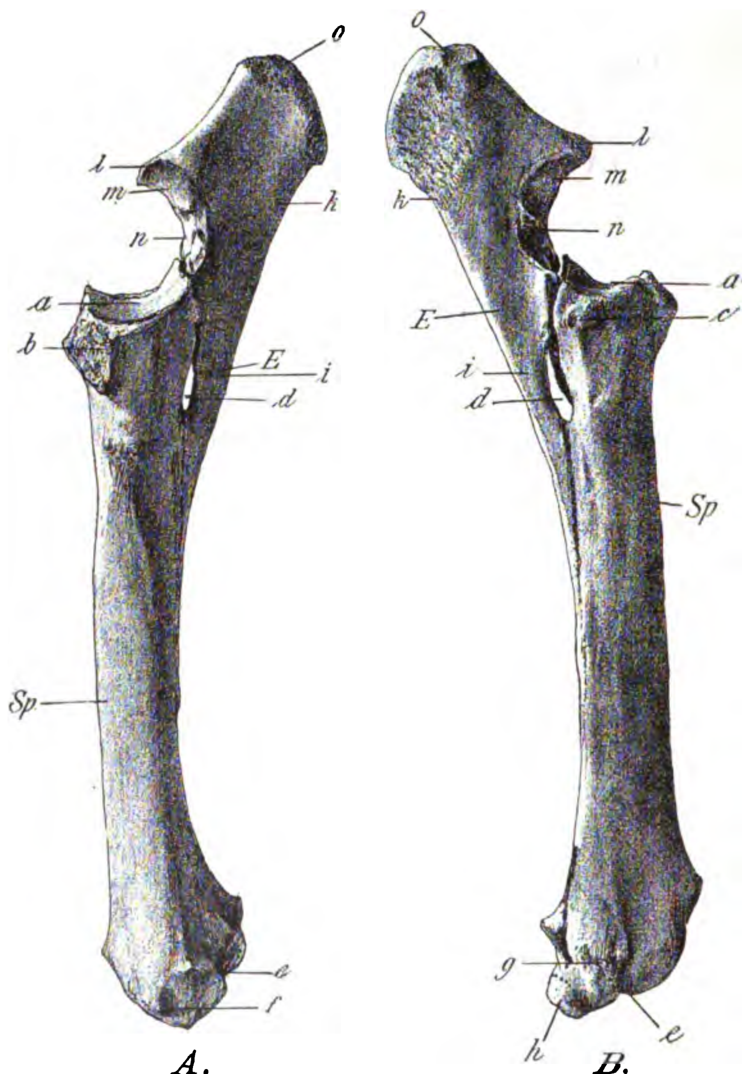
1. Die **Speiche,** *Radius* (Fig. 45 u. 46 Sp), der stärkere, vorn und medial gelegene Knochen, ist ein in der Längsrichtung schwach gekrümmter, senkrecht stehender Röhrenknochen, welcher mit dem Oberarmbein und der Vorderfusswurzel je ein Wechselgelenk bildet und sich unbeweglich mit dem Ellenbogenbein verbindet.

Das **proximale** (rumpfseitige) **Endstück,** der **Speichenkopf,** *Capitulum radii*, enthält die flachgrubige **Gelenkpfanne,** *Fovea capituli* (Fig. 45 u. 46 a), zur Aufnahme der Gelenkrolle des Oberarmbeins, welcher sie angepasst ist; sie besteht mithin aus zwei flachen Erhöhungen und drei seichten Gruben und schliesst eine längliche Synovialgrube ein. Der die mediale und mittlere Gelenkfacette trennende, niedrige Sagittalkamm springt an der vorderen (dorsalen) Umrandung der Gelenkfläche ein Wenig vor als *Proc. coronoideus radii;* derselbe legt sich bei sehr starker Beugung des Gelenkes in die Rollgrube des Armbeins. An jeder Seite hat das proximale Endstück einen **Bandhöcker,** von denen der laterale (Fig. 46 c) der stärkere ist, während der mediale in die rauhe **Speichenbeule,** *Tuberositas radii* (Fig. 45 b), übergeht, welche sich an der vorderen Fläche unmittelbar unter der Gelenkfläche vorfindet. Hinten bemerkt man zwei Vertiefungen mit kleinen Gelenkflächen und eine rauhe Erhöhung zur Verbindung mit dem Ellenbogenbein. Ein *Collum radii* ist kaum nachweisbar.

Das **Mittelstück** oder der Körper, *Corpus*, der Speiche ist von vorn nach hinten etwas zusammengedrückt und wird gegen die beiden Enden breiter. Die vordere Fläche ist glatt und gewölbt, die fast ebene, hintere Fläche hat lateral (ulnar) eine rauhe, fusswärts schmäler werdende Leiste zur Verbindung mit dem Ellenbogenbein. Der mediale (radiale) und laterale (ulnare) Rand sind abgerundet. Am distalen Ende der Unterarmspalte findet sich ein Ernährungsloch.

Das **distale** (fusseitige) **Endstück** hat eine **Gelenkwalze,** *Facies articularis carpea N.* (Fig. 45 u. 46 e), zur Verbindung mit der proximalen Reihe der Vorderfusswurzelknochen, welche entsprechend den letzteren in drei Abschnitte zerfällt. An der vorderen Fläche des distalen Endstückes sind drei seichte Rinnen zur Aufnahme von Strecksehnen vorhanden; die laterale Rinne (Fig. 47 u. 48 1) ist etwas breiter als die mittlere (Fig. 47 u. 48 2); die mediale Rinne (Fig. 47 3)

ist schmal und seicht und geht schräg fuss- und medianwärts. Beiderseits liegt über der Gelenkrolle je ein **Bandhöcker** (Fig. 45 f, Fig. 46 g, Fig. 47 u. 48 $_{5\ u.\ 6}$), von denen der laterale eine schmale Sehnenrinne (Fig. 48 $_4$) besitzt. An der



Knochen des rechten Unterarmes des Pferdes.

Figur 45. A Von der medialen Seite gesehen. Figur 46. B Von der lateralen Seite gesehen.

Sp Speiche, E Ellenbogenbein.

a Fovea capituli radii, b Tuberositas radii (bicipitalis), c lateraler Bandhöcker des proximalen Endstücks der Speiche, d Unterarmspalte, e Gelenkwalze, f medialer, g lateraler Bandhöcker des distalen Endes der Speiche, h durch die punktirte Linie abgegrenzter, lateraler Theil der Gelenkrolle, welcher das distale Endstück des Ellbogenbeins darstellt, i Mittelstück und k proximales Endstück des Ellbogenbeins, l Proc. anconaeus, m und n Incisura semilunaris, o Olecranon.

hinteren Fläche verläuft über der Gelenkwalze der Quere nach ein rauher Kamm; zwischen demselben und dem mittleren Theil der Gelenkwalze findet sich eine tiefe, rauhe Grube, welche bei starken Beugungen den volaren Theil des Os carpi intermedium aufnimmt.

Die Speiche besitzt im Körper eine lange Markhöhle, während die beiden Endstücke aus schwammiger, von einer dünnen kompakten Rinde umgebener Substanz bestehen. Sie entwickelt sich aus vier Stücken, von denen je eines dem Mittelstück, dem proximalen und distalen Endstück angehört. Aus dem vierten Stück entstehen der laterale Theil der Gelenkwalze und der laterale Bandhöcker des distalen Endes (Fig. 40 h), dasselbe entspricht dem distalen Ende des Ellenbogenbeins und setzt sich bei jungen Thieren durch eine Knorpelschicht, häufig auch noch bei erwachsenen Thieren durch eine undeutliche Linie von dem übrigen Theil der Gelenkwalze ab.

2. Das **Ellenbogenbein,** *Ulna* (Fig. 45 u. 46 E), ist ein langer Knochen, welcher die Speiche schulter- und rückwärts überragt, sich fusswärts aber stark (dornartig) verjüngt und, besonders bei älteren Thieren, mit der Speiche verschmilzt, sodass er nach dem unteren (distalen) Speichendrittel hin allmählich verschwindet.

Das **Mittelstück,** *Corpus ulnae* (Fig. 45 u. 46 i), reicht bis zum proximalen Ende der Speiche und ist fast dreieckig. Die glatte, mediale und laterale Fläche treffen hinten mit einem abgerundeten Rand zusammen und verschmälern sich fusswärts immer mehr. Die vordere, rauhe Fläche verbindet sich mit der Speiche und zwar mit dem proximalen Ende der letzteren durch zwei durch eine Vertiefung getrennte, je eine kleine Gelenkfläche enthaltende Erhabenheiten. Unter dieser Verbindung bleibt zwischen Radius und Ulna die **Unterarmspalte,** *Spatium interosseum antebrachii* (Fig. 45 u. 46 d), zum Durchtritt von Gefässen und Nerven; fusswärts von derselben verschmilzt das Ellenbogenbein inniger (in der Regel knöchern) mit der Speiche. Mitunter setzt sich die Ulna am distalen Drittel der Speiche in eine rauhe Leiste fort, welche sich am lateralen Rand der Speiche bis zu der Gelenkwalze der letzteren verfolgen lässt. Als **distales Endstück** sind der laterale Theil der Gelenkwalze und der laterale Bandhöcker am fussseitigen Ende der Speiche anzusehen (s. oben und Fig. 46 h).

Das **proximale,** die Speiche überragende **Endstück** (Fig. 45 u. 46 k) ist am freien Ende beulenartig zum **Ellenbogenhöcker,** *Olecranon* (Fig. 45 u. 46 o), verdickt; es hat im Uebrigen eine mediale, glatte, ausgehöhlte und eine laterale, schwach gewölbte Fläche, welche in einem vorderen und hinteren, abgerundeten Rande zusammenstossen. Der vordere, kürzere Rand endet an einem spitzen Vorsprung, dem **Hakenfortsatz,** *Processus anconaeus* (Fig. 45 u. 46 l); fusswärts von diesem findet sich der tiefe, nach unten sich verbreiternde **grosse halbmondförmige Ausschnitt,** *Incisura semilunaris* (Fig. 45 u. 46 n u. m), dessen proximale (obere) Hälfte überknorpelt ist (Fig. 45 u. 46 m) und mit dem Oberarmbein artikulirt, während die distale (untere) Hälfte (Fig. 45 u. 46 n) rauh erscheint. Fusswärts von dem halbmondförmigen Ausschnitt und von ihm durch einen scharfen Rand getrennt, befinden sich die bereits oben erwähnten zwei Gelenkflächen zur Verbindung mit dem Radius.

Das Ellenbogenbein enthält keine Markhöhle, sondern besteht aus schwammiger Substanz und einer dünnen Knochenrinde; es entwickelt sich aus zwei Stücken, von denen eines dem Ellenbogenhöcker angehört; als drittes Stück können der laterale Theil der Gelenkrolle und der laterale Bandhöcker am distalen Ende der Speiche angesprochen werden.

d) Die Vorderfusswurzel, Carpus, des Pferdes.

Die Vorderfusswurzel (Fig. 47 u. 48) wird durch sieben oder acht kurze Knochen gebildet, welche aus schwammigem Knochengewebe bestehen, jedoch eine verhältnismässig dicke Rinde von] kompakter Knochensubstanz besitzen. Diese Knochen, *Ossa carpi*, liegen in zwei Reihen, der proximalen oder Unterarm- (Antebrachial-) und der distalen oder Mittelfuss- (Metacarpal-) Reihe, übereinander. Die Unterarmreihe hat eine grössere Breite als die Mittelfussreihe; die erstere enthält vier, die letztere drei oder vier Knochen. Ein Knochen der Unterarmreihe, das *Os accessorium*, ragt nach hinten über die anderen Knochen hervor. Am Carpus kann man sechs Flächen unterscheiden: eine vordere (dorsale), schwach gewölbte Streckfläche (Rückenfläche), eine hintere (volare) Beugefläche (Sohlenfläche), eine proximale (antebrachiale) und distale (metacarpale) Gelenkfläche, eine laterale (ulnare) und mediale (radiale) Fläche; letztere ist die breitere.

In der Unterarmreihe liegen, von der medialen nach der lateralen Seite gezählt, folgende vier Knochen, welche schulterwärts mit dem Unterarm, zehenwärts mit der Mittelfussreihe ein Wechselgelenk und unter sich straffe Gelenke bilden.

a) Der **Speichenknochen der Vorderfusswurzel,** *Os carpi radiale* (*Os naviculare N.*, Kahnbein), Cr. (Fig. 47 u. 48 b), ist der am meisten medial gelegene und grösste Knochen der proximalen Reihe; er hat die Form eines unregelmässigen, seitlich etwas zusammengedrückten Würfels.

Die proximale Gelenkfläche nimmt den medialen Abschnitt der Gelenkwalze der Speiche auf; die distale Gelenkfläche artikulirt mit dem ersten und zweiten Carpalbein. Die dorsale und die mediale Fläche sind rauh und bilden zusammen eine starke Wölbung; die laterale Fläche hat zwei kleine, mit dem Os carpi intermedium artikulirende Gelenkflächen und ist im Uebrigen rauh und ausgehöhlt. Die volare, ebenfalls rauhe Fläche besitzt eine beulenartige Auftreibung.

b) Der **Zwischenknochen der Vorderfusswurzel,** *Os carpi intermedium* (*Os lunatum N.*, Mondbein), Ci (Fig. 47 u. 48 c), hat die Gestalt eines mit der Spitze nach hinten (volar) gerichteten, abgestumpften Keils.

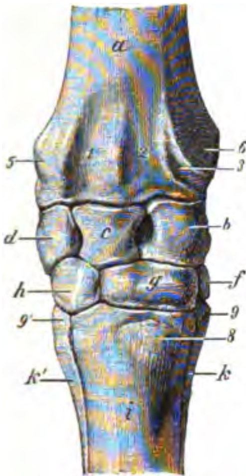
Die proximale Fläche artikulirt mit dem mittleren Abschnitt der Gelenkwalze der Speiche und hat einen hakenartigen Fortsatz, welcher bei starken Beugungen von der Grube über dem mittleren Theil der Gelenkrolle der Speiche aufgenommen wird. Die distale Fläche artikulirt mit C 3 u. 4. Die dorsale, rauhe Fläche wird zehenwärts schmäler. Die laterale und mediale Fläche konvergiren nach hinten und haben je zwei kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit dem Os carpi radiale et ulnare. Die volare, rauhe Fläche ist in der unteren (distalen) Hälfte beulenartig verdickt.

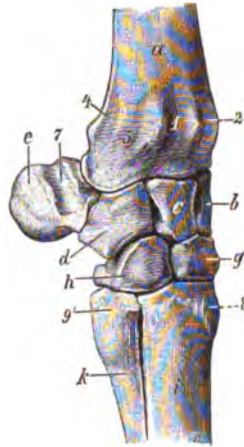
c) Der **Ellenbogenknochen der Vorderfusswurzel,** *Os carpi ulnare* (*Os triquetrum N.*, dreieckiges Bein), Cu (Fig. 47 u. 48 d), ist der am meisten lateral gelegene Knochen der Unterarmreihe.

Seine proximale, den lateralen Theil der Gelenkwalze der Speiche aufnehmende, ausgehöhlte Gelenkfläche ist kleiner als die distale, auf dem Hakenbein ruhende. Die laterale, rauhe Fläche geht ohne scharfe Grenze in die dorsale über, die mediale hat zwei kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit dem Zwischenknochen des Carpus. Am unteren Theil der volaren, sehr schmalen Fläche befindet sich ein beulenartig vorspringender Fortsatz und über demselben eine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Os accessorium.

d) Der **Anhangsknochen der Vorderfusswurzel,** *Os carpi accessorium* (*Os pisiforme N.*, Erbsenbein), Ca (Fig. 48 e), springt nach hinten (volar) über die Fusswurzelknochen vor und hat eine platte, länglichrunde Form.

Die mediale Fläche ist ausgehöhlt, an der lateralen gewölbten Fläche findet sich eine schräg zehen- und vorwärts verlaufende, breite Sehnenrinne (Fig. 48 7), beide Flächen sind rauh und stossen mit einem abgerundeten, dicken Rand zusammen, welcher durch je eine Gelenkfläche mit der Speiche und dem Ellenbogenknochen des Carpus artikulirt.





Carpus des Pferdes.

Figur 47. Von vorn (von der dorsalen Seite) gesehen. Figur 48. Von der lateralen (ulnaren) Seite gesehen.

a distales Endstück vom Radius, b Os carpi radiale, c Os carpi intermedium, d Os carpi ulnare, e Os carpi accessorium, f Os carpale secundum, g Os carpale tertium, h Os carpale quartum, i Os metacarpale III, k (in Fig. 47) Os metacarpale II, k (in Fig. 48) u. k' (in Fig. 47) Os metacarpale IV., 1 laterale Sehnenrinne (für die Sehne des M. ext. digitalis communis), 2 mittlere Sehnenrinne (für die Sehne des M. ext. carpi radialis), 3 mediale Sehnenrinne (für die Sehne des M. abductor pollic. longus), 4 Rinne für die Sehne des M. extensor digitalis lateralis, 5 lateraler und 6 medialer Bandhöcker der Speiche, 7 Rinne für den zum Köpfchen des lateralen Griffelbeins ziehenden Schenkel des M. extensor carpi ulnaris, 8 Beule des Hauptmittelfussknochens, 9, 9' Köpfchen der Griffelbeine.

In der Mittelfussreihe liegen drei oder vier Knochen, welche einen geringeren Höhendurchmesser als die der Unterarmreihe besitzen, mit den letzteren ein Wechselgelenk, mit dem Mittelfuss und unter sich straffe Gelenke bilden und von der medialen nach der lateralen Seite sich folgendermassen aneinander reihen:

e) Der **1. Vorderfusswurzelknochen,** *Os carpale primum (Os multangulum majus N.*, grosses vieleckiges Bein), C 1 (Fig. 65 7), ist ein nicht konstant, jedoch häufig vorkommender, kleiner, rundlicher, ungefähr erbsengrosser Knochen, welcher fast ganz von dem radialen Seitenband der Vorderfusswurzel umschlossen wird und in der Regel eine kleine, mit dem folgenden Knochen, seltener eine zweite, mit dem medialen Griffelbein artikulirende Gelenkfläche besitzt.

f) Der **2. Vorderfusswurzelknochen,** *Os carpale secundum (Os multangulum minus N.*, kleines vieleckiges Bein), C 2 (Fig. 47 f), ist nächst dem vorigen der kleinste Knochen des Carpus.

Die proximale, stark gewölbte Gelenkfläche artikulirt mit dem Kahnbein, die distale, fast ebene Gelenkfläche ruht fast ganz auf dem medialen Griffelbein und nur mit einem kleinen Theil auf dem Hauptmittelfussknochen. Die mediale Fläche ist rauh und gewölbt, die laterale, rauhe und ausgehöhlte Fläche enthält zwei kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit dem dritten Carpalbein.

g) Der **3. Vorderfusswurzelknochen,** *Os carpale tertium* (*Os capitatum N.*, Kopfbein), C $_3$ (Fig. 47 u. 48 g), ist der grösste Knochen der Mittelfussreihe und vorn (dorsal) viel breiter als hinten (volar).

Die proximale Fläche artikulirt mit dem Os carpi radiale und intermedium, die distale ruht auf dem Hauptmittelfussknochen, die dorsale Fläche ist länglich-viereckig, die volare schmal. An der medialen Fläche finden sich drei kleine Gelenkflächen zur Artikulation mit dem Os carpale 2 und an der lateralen Fläche zwei solche zur Verbindung mit dem Os carpale $_4$.

h) Der **4. Vorderfusswurzelknochen,** *Os carpale quartum* (*Os hamatum N.*, Hakenbein), C $_4$ (Fig. 47 u. 48 h), liegt am meisten lateral in der Mittelfussreihe.

Die proximale, stark gewölbte Gelenkfläche dacht sich nach hinten (sohlenwärts) stark ab; sie stützt das Os carpi intermedium und ulnare. Die distale, fast ebene Gelenkfläche ruht auf dem Hauptmittelfussknochen und auf dem lateralen Griffelbein. Die dorsale Fläche ist lateral niedriger als medial. Die mediale Fläche hat zur Verbindung mit dem Os carpale 3 zwei Gelenkflächen. Der untere (distale) Theil der volaren Fläche springt in Form einer abgerundeten Beule stark nach hinten vor.

e) Der Vordermittelfuss, Metacarpus, des Pferdes.

Die knöcherne Grundlage des vollkommen senkrecht stehenden Vordermittelfusses bilden drei **Vordermittelfussknochen,** *Ossa metacarpi* (Fig. 49 u. 50), von denen nur der mittlere, dem Mc $_3$ der fünfzehigen Säugethiere entsprechende, vollkommen entwickelt ist; er wird als Hauptmittelfussknochen bezeichnet, artikulirt mit dem 1. Zehenglied und trägt allein die Körperlast. Die beiden seitlichen, als Mc $_2$ und Mc $_4$ anzusprechenden Vordermittelfussknochen sind hingegen nur rudimentär entwickelt, sodass sie nicht bis zum 1. Zehengliede herabreichen; sie werden Nebenmittelfussknochen oder Griffelbeine genannt. Die drei Vordermittelfussknochen zusammen bilden mit der Mittelfussreihe der Vorderfusswurzelknochen ein straffes Gelenk, der Hauptmittelfussknochen verbindet sich mit dem ersten Zehenglied zu einem Wechselgelenk.

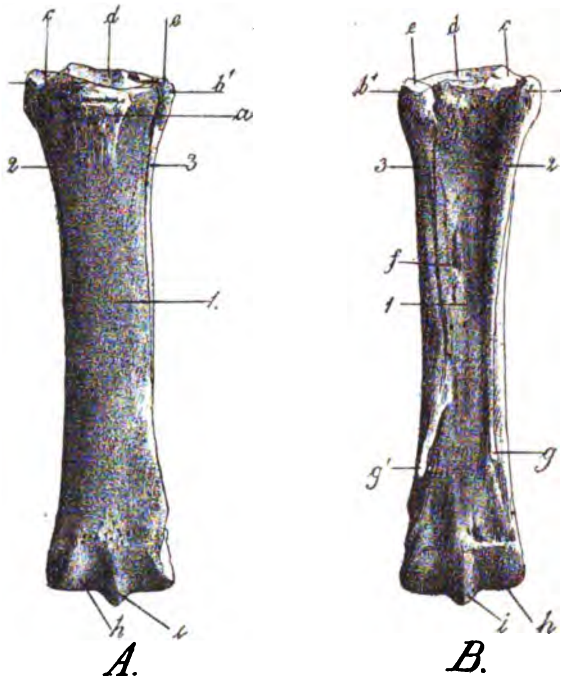
1. Der **mittlere** oder **Hauptmittelfussknochen,** *Os metacarpale 3,* Mc $_3$ (Fig. 47 i, Fig. 49 u. 50 $_1$), ist ein Röhrenknochen. Das **Mittelstück** desselben hat eine dorsale (vordere), glatte, gewölbte Rücken-, eine volare (hintere), fast ebene Sohlenfläche und zwei abgerundete Seitenränder. An dem lateralen und medialen Rand der volaren Fläche findet sich eine rauhe, zehenwärts schmäler werdende, bis in das distale Drittel reichende Stelle zur Verbindung mit dem entsprechenden Griffelbein; über der Mitte dieser Fläche ist ein Ernährungsloch (Fig. 50 f). An der dorsalen Fläche findet sich nahe dem proximalen Ende die flache, rauhe **Mittelfussbeule,** *Tuberositas oss. metac. 3,* für die Anheftung der Sehne des M. extensor carpi radial. (Fig. 47 $_8$, Fig. 49 a) und an der volaren Fläche jederseits eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit den Nebenmittelfussknochen.

Die Gelenkfläche des **proximalen Endstückes,** *Extremitas proximalis* (*Basis N.*), artikulirt mit dem Os carpale 2, 3 und 4 (Fig. 49 u. 50 c u. d) und besitzt am hinteren (volaren) Theile der Seitenränder je eine Bandgrube.

Das **distale Endstück,** *Extremitas distalis* (*Capitulum N.*), bildet eine **Gelenkwalze,** *Trochlea* (*Facies articularis distalis N.*) (Fig. 49 und 50 h), welche durch einen stark vorspringenden **Sagittalkamm** (Fig. 49 u. 50 i) in eine laterale, etwas kleinere und mediale, etwas grössere Hälfte getheilt wird. Der hintere (volare) Theil

der Gelenkwalze artikulirt mit den beiden Sesambeinen, der übrige mit dem ersten Zehenglied. Seitlich findet sich an der Gelenkwalze je eine rauhe **Bandgrube.**

2. Die beiden **Nebenmittelfussknochen** oder **Griffelbeine** (Mc 2 u. Mc 4) liegen seitlich an der hinteren (Sohlen-)Fläche des Hauptmittelfussknochens, sodass zwischen ihnen eine breite Rinne entsteht (Fig. 47 u. 48 k, k', Fig. 49 u. 50 2 u. 3). Das **proximale Ende** eines jeden Griffelbeines ist zum sog. **Köpfchen** (Fig. 47 u. 48 9, 9' und Fig. 49 u. 50 b, b') verdickt, dessen proximale (obere) Fläche eine fast ebene Gelenkfläche darstellt, welche am medialen Griffelbein mit dem Os carpale 2 und 3, am lateralen hingegen mit dem Os carpale 4 artikulirt; ausserdem artikulirt ein jeder Nebenmittelfussknochen durch eine kleine Gelenkfläche mit dem Hauptmittelfussknochen; der übrige Theil des Köpfchens fungirt als Bandhöcker. Vom Köpfchen ab verjüngt sich der im Allgemeinen dreikantige **Körper** allmählich zehenwärts bis zum **distalen**, ein wenig aufgetriebenen **Ende (Knöpfchen)** (Fig. 49 g, g'), welches bis zum distalen (unteren) Drittel des Mittelfusses herabreicht; doch erstreckt sich in der Regel das mediale Griffelbein (Fig. 50 g') etwas weiter zehenwärts als das laterale (Fig. 50 g). Mit dem zunehmenden Alter der Thiere tritt in der Regel eine mehr oder weniger hochgradige, knöcherne Verschmelzung der Griffelbeine mit dem Hauptmittelfussknochen ein, und zwar verknöchert am ehesten der mittlere Theil und erst später das proximale Endstück, das distale Ende (Knöpfchen) verschmilzt nicht und täuscht nicht selten ein kleines Ueberbein vor.



Rechter Vordermittelfuss des Pferdes.

Figur 49. A Von der dorsalen (vorderen) Fläche gesehen.

Figur 50. B Von der volaren (hinteren) Fläche gesehen.

1 Hauptmittelfussknochen, 2 laterales Griffelbein, 3 mediales Griffelbein. a Mittelfussbeule, b, b' Köpfchen des lateralen, bezw. medialen Griffelbeins, c Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Os carpale 4, d Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Os carpale 3, e Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Os carpale 2, f Ernährungsloch, g, g' distales Ende des lateralen, bezw. medialen Griffelbeins, h Gelenkwalze am distalen Ende des Hauptmittelfussknochens, i Kamm, welcher die Gelenkwalze in eine etwas grössere, mediale und in eine etwas kleinere, laterale Hälfte theilt.

Am proximalen Ende des Hauptmittelfussknochens verlaufen die Balken der schwammigen Knochensubstanz theils etwas divergirend gegen die Gelenkfläche, theils in der Querrichtung, am distalen Ende fächerförmig gegen die Gelenkrolle. Die kompakte, die Markhöhle umschliessende Knochenrinde des Hauptmittelfussknochens ist, namentlich dorsal, sehr stark. Der Hauptmittelfussknochen entwickelt sich aus drei Stücken, von denen je

eines dem Mittelstück, dem proximalen, schon vor der Geburt mit dem Körper verschmelzenden und dem distalen Endstück entspricht, und besitzt bei dem neugeborenen Fohlen fast dieselbe Länge wie beim erwachsenen Pferde. Die Griffelbeine, die aus schwammiger Knochensubstanz und einer dünnen kompakten Rinde bestehen, entwickeln sich aus je zwei Stücken, von denen eines dem proximalen Ende angehört; das distale Endstück bleibt lange knorpelig.

f) Skelett der Vorderzehe des Pferdes.

Grundlage der Vorderzehe sind das erste, das zweite und das dritte Zehenglied (Fig. 51, 52, 53), welche geradlinig an einander gereiht sind und mit einer senkrechten Linie einen Winkel von etwa 40, mit dem Mittelfuss einen solchen von etwa 130° bilden; sie sind sowohl unter sich, als mit dem Mittelfusse durch Wechselgelenke, bezw. Sattelgelenke verbunden. Ausserdem gehören zu den Zehenknochen drei Sehnenbeine[1]), welche Gelenkflächen des ersten, resp. dritten Zehengliedes vervollständigen und Rollen für die Beugesehnen der Zehe abgeben.

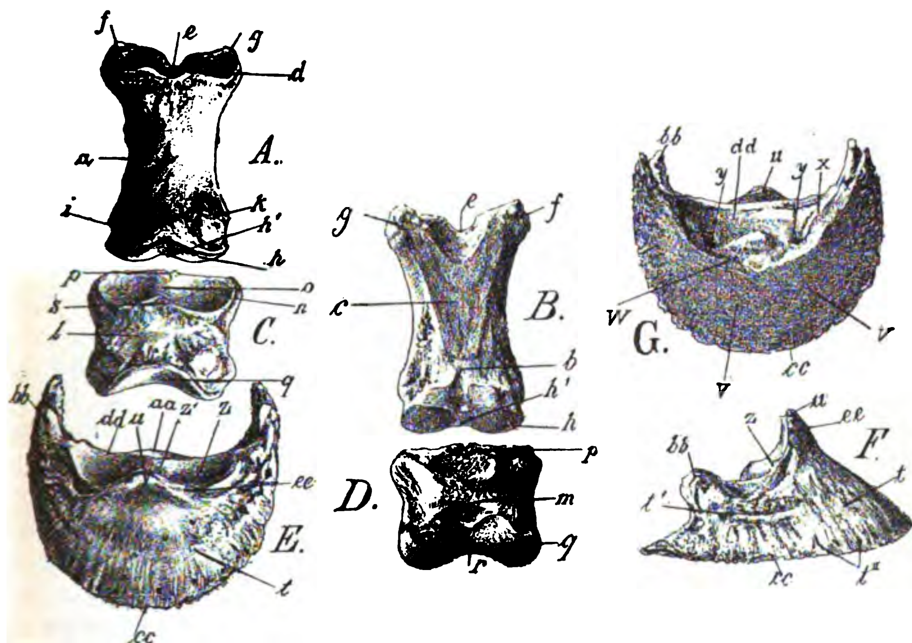
1. Das **erste Zehenglied,** *Phalanx prima*, Fesselbein (Fig. 51 A, Fig. 52 B), ist ein schräg vor- und abwärts gelagerter, kurzer Röhrenknochen mit kleiner Markhöhle. Das Mittelstück, *Corpus*, wird hufwärts schmäler und dünner und hat 2 abgerundete Ränder, eine glatte, gewölbte, dorsale (Rücken-) (Fig. 51 a) und eine fast ebene, volare (Sohlen-) (Fig. 52 b) Fläche; an der Sohlenfläche finden sich zwei von den beiden Bandhöckern des proximalen Endes entspringende, nach dem distalen Ende zu konvergirende, breite, flache Leisten, **Fesselbeinleisten,** welche ein rauhes Dreieck **(Fesselbeindreieck)** (Fig. 52 c) begrenzen. Das proximale Endstück, *Extremitas proximalis* (*Basis N.*), ist der breiteste und dickste Theil des Knochens und trägt eine **Gelenkgrube** (Fig. 51 d), welche die Gelenkrolle des Mittelfusses aufnimmt und durch eine sagittal gestellte, tiefe Rinne (Fig. 51 u. 52 e) in eine mediale, etwas grössere und eine laterale, etwas kleinere Hälfte zerfällt. Seitlich findet sich an der volaren Fläche je ein starker rauher **Bandhöcker** (Fig. 51 u. 52 f, g). Das distale Endstück, *Extremitas distalis* (*Capitulum N.)*, hat eine **Gelenkwalze** (Fig. 51 u. 52 h), welche durch eine seichte, sagittale Vertiefung (Fig. 51 u. 52 h') in eine laterale, etwas kleinere und mediale, etwas grössere Hälfte getheilt wird. Seitlich findet sich über der Gelenkrolle je eine seichte **Bandgrube** und über derselben ein flacher **Bandhöcker** (Fig. 51 i, k).

2. Das **zweite Zehenglied,** *Phalanx secunda,* Kronenbein (Fig. 51 C, Fig. 52 D), hat die Form eines dorso-volar (von vorn nach hinten) zusammengedrückten Würfels. Es besteht aus schwammigem Knochengewebe, einer verhältnismässig dicken Rinde von kompakter Knochensubstanz und enthält mitunter eine kleine Markhöhle. Die rauhe, dorsale (vordere oder Rücken-) (Fig. 51 l) und die glatte, volare (hintere oder Sohlen-) Fläche (Fig. 52 m) werden durch stumpfe Seitenränder von einander getrennt. Die proximale Fläche enthält eine **Gelenkgrube** (Fig. 51 n), welche durch eine sehr niedrige Leiste (Fig. 51 o) in eine mediale, etwas grössere

---

1) Als Sehnen-, Sesam- oder Gleichbeine bezeichnet man diejenigen Knochen der Gliedmassen, welche das Gleiten von Sehnen auf deren Unterlagen vermitteln. Sie sind zu diesem Zweck entweder (wie z. B. die der Zehe) mit den Knochen des Skeletts fest durch Bänder verbunden, und die Sehne gleitet über eine überknorpelte Fläche der Sesambeine, oder die Sesambeine sind (wie z. B. die Kniescheibe) bis auf eine überknorpelte Fläche in die Sehne selbst eingebettet und gleiten zusammen mit dieser auf der überknorpelten Fläche eines anderen Knochens.

und eine laterale, etwas kleinere Hälfte getheilt wird. Ihr hinterer (volarer) Rand biegt sich stark in die Höhe und wird durch einen wulstigen, in der Mitte breiteren Kamm, die **Kronenbeinlehne** (Fig. 51 u. 52 p), von der Sohlenfläche geschieden. In der Mitte des dorsalen Gelenkrandes findet sich ein breiter, niedriger Vorsprung, der **Kronenbeinfortsatz** (Fig. 51 s). Zu beiden Seiten der Kronenbeinlehne ist ein starker **Bandhöcker** vorhanden. Die distale Fläche bildet eine **Gelenkwalze** (Fig. 51 u. 52 q), ähnlich der am distalen Ende des ersten Zehengliedes. Lateral und medial findet sich über der Gelenkrolle eine rauhe **Bandgrube.**



Zehenglieder der rechten Schultergliedmasse des Pferdes.

Figur 51. Die drei Zellenglieder von der dorsalen (vorderen) Fläche gesehen.

Figur 52. Erstes und zweites Zehenglied von der volaren (hinteren) Seite gesehen.

Figur 53. Drittes Zehenglied von der Sohlenfläche und von der lateralen Fläche gesehen.

A Erstes Zehenglied (Fesselbein), von der dorsalen (vorderen), B von der volaren (hinteren) Fläche gesehen.

a dorsale, b volare Fläche, c Fesselbeindreieck, d Gelenkgrube des proximalen Endstückes, e rinnenförmige Vertiefung der Gelenkgrube, f lateraler, g medialer Bandhöcker des proximalen Endstückes, h Gelenkwalze des distalen Endstückes, h' schwache Rinne in der Gelenkwalze, i lateraler und k medialer Bandhöcker des distalen Endstückes.

C Zweites Zehenglied (Kronbein), von der dorsalen (vorderen), D von der volaren (hinteren) Seite gesehen.

l dorsale, m volare Fläche, n Gelenkgrube, o niedriger Sagittalkamm derselben, p Kronbeinlehne, q Gelenkwalze der distalen Fläche, r seichte Rinne in derselben, s Kronenfortsatz.

E Drittes Zehenglied, von der Wandfläche, F von der lateralen Fläche, G von der Sohlenfläche gesehen.

t Wandfläche, t' Wandrinne, t" Sohlenrandlöcher, u Streckfortsatz, v Sohlenfläche, w Crista semilunaris, x Sohlenrinne, y Sohlenloch, z Gelenkfläche, z' flache Leiste der Gelenkfläche, aa Gelenkfläche für das Strahlbein, bb Hufbeinast, cc Tragerand, dd volarer Rand, ee Kronenrand.

Zur Zeit der Geburt bestehen das erste und zweite Zehenglied aus dem Mittelstück und dem proximalen Endstück; das distale Endstück entwickelt sich zwar auch aus einem besonderen Knochenkern, verschmilzt jedoch schon während des fötalen Lebens mit dem Mittelstück.

3. Das **dritte Zehenglied,** *Phalanx tertia,* Hufbein (Fig. 51 E, Fig. 53 F, G), besteht aus schwammiger Knochensubstanz, welche von einer dünnen, nicht überall kompakten, sondern zum Theil porösen Knochenrinde umgeben wird, und hat im Wesentlichen dieselbe Gestalt, wie der dasselbe vollständig einschliessende Hornschuh.

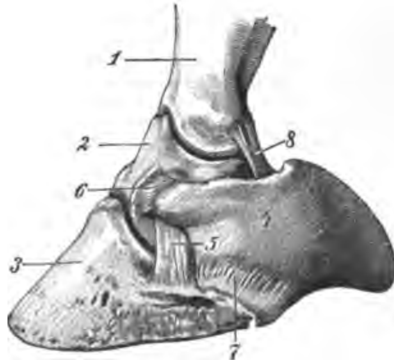
Man unterscheidet an ihm eine Wand-, Sohlen- und Gelenkfläche. Wand- und Sohlenfläche sind durch den **Sohlen-** oder **Tragerand** (Fig. 51 u. 53 c c) und Wand- und Gelenkfläche durch den **Kronenrand** (Fig. 51 u. 53 e e) geschieden. Da, wo die 3 Flächen zusammenstossen, ist der Knochen in einen seitlich zusammengedrückten, nach hinten und etwas nach oben gerichteten Fortsatz, den **Hufbeinast,** *Angulus* (Fig. 51 u. 53 b, b), ausgezogen. Die fast halbkreisförmig gewölbte **Wandfläche,** *Facies dorsalis* (Fig. 51 u. 53 t), ist rauh, porös und enthält viele kleinere und grössere Löcher, welche besonders nahe dem Sohlenrande als Sohlenrandlöcher (Fig. 53 t'') auffallen. In der Mitte ist sie stärker abgedacht und höher als an den Seitentheilen, welche eine steilere Richtung haben; sie bildet mit der Sohlenfläche einen Winkel von etwa 25, mit dem Boden einen solchen von etwa 45°. An der vorderen (dorsalen) Seite bildet der Kronenrand den rumpfwärts vorspringenden, stumpfdreieckigen **Streckfortsatz,** Hufbeinkappe, *Processus extensorius* (Fig. 51 u. 53 u). Am Seitentheil der Wandfläche verläuft parallel dem Sohlenrand die flache **Wandrinne,** *Sulcus dorsalis* (Fig. 53 t'), welche am Hufbeinast tiefer wird und in einem Einschnitt (**Asteinschnitt**) endet, der den Hufbeinast in 2 Fortsätze spaltet, von denen der obere auch als **Fersenwinkel** des Hufbeins bezeichnet wird; nicht selten ist an Stelle des Einschnittes ein Loch (**Astloch**) vorhanden. Dicht vor dem Hufbeinast befindet sich nahe dem Kronenrand jederseits eine **Bandgrube.** Die fast halbmondförmige, ausgehöhlte **Gelenkfläche,** *Facies articularis* (Fig. 51 u. 53 z), wird durch einen sehr flachen Sagittalkamm (Fig. 51 z') in eine mediale, etwas grössere und eine laterale, etwas kleinere Hälfte getheilt. Die **Sohlenfläche,** *Facies volaris* (Fig. 53 v), ist ausgehöhlt und wird durch eine rauhe Linie, *Crista semilunaris* (Fig. 53 w), in einen vorderen, grösseren, glatten, fast halbmondförmig gestalteten und einen hinteren, kleineren, rauhen Theil (Beugesehnenfläche, *Facies flexoria*) geschieden, welch' letzterer in den vorderen eingeschoben ist und etwas stärker ausgehöhlt erscheint als dieser. An ihm findet sich jederseits eine flache Rinne, **Sohlenrinne,** *Sulcus volaris*, (Fig. 53 x), welche durch das **Sohlenloch,** *Foramen volare* (Fig. 53 y), in den Knochen, bezw. in einen Gefässkanal, den **Hufbeinkanal,** *Canalis semilunaris*, führt, welcher sich nach bogenförmigem Verlauf und nach Abgabe mehrerer kleinerer Nebenkanäle mit dem der anderen Seite vereinigt.

4. Die **Sehnen-** oder **Sesambeine des Fesselgelenkes,** *Ossa sesamoïdea phalangis primae*, bestehen, wie alle Sesambeine, aus schwammigem Knochengewebe und einer dünnen Rinde von kompakter Knochensubstanz. Sie vervollständigen die Gelenkvertiefung des ersten Zehengliedes, bilden eine Lehne für die Gelenkwalze des Mittelfusses und haben die Gestalt einer dreiseitigen Pyramide, deren Seitenflächen armwärts in einer Spitze zusammenstossen. Die vordere (dorsale) Gelenkfläche artikulirt mit der Gelenkwalze am distalen Ende von Mc $_3$; die beiden Gelenkflächen

nehmen den Kamm der Gelenkrolle zwischen sich und dachen sich zu diesem Zwecke etwas ab. Die hintere (volare) oder Beugefläche ist schwach gewölbt, fast glatt und fällt etwas nach der Mittelebene des Fusses ab, sodass die beiden Sesambeine zusammen eine breite Rinne bilden. Die distale (hufseitige) Fläche, Basis, ist fast eben und dreieckig.

5. Das **dritte Sehnenbein** oder **Strahlbein,** *Os sesamoideum phalangis tertiae*, ist ein flacher, länglicher, weberschiffchenähnlicher Knochen, welcher an beiden Enden in eine stumpfe Spitze übergeht. Es liegt zwischen den beiden Hufbeinästen und vergrössert die Gelenkfläche des dritten Zehengliedes. Die Gelenkfläche, *Facies articularis*, hat zwei seitliche Vertiefungen und eine mittlere, schwache Erhöhung; sie artikulirt mit der Gelenkwalze des Kronenbeins. Die volare oder Sehnenfläche, *Facies flexoria*, ist glatt und überknorpelt; sie bildet eine Rolle für das Ende der tiefen Beugesehne. Der hufwärts gerichtete, breitere, konvexe Rand, *Margo ligamenti*, ist rinnenartig vertieft, löcherig, rauh und trägt eine kleine Gelenkfläche, welche auf der Gelenkfläche des dritten Zehengliedes ruht. Der fesselwärts gerichtete, schmälere Rand, *Margo liber*, ist rauh und fast geradlinig.

6. Die **Hufknorpel,** *Cartilago ungulae* (Fig. 53 A $_4$). An den Hufbeinast jeder Seite legt sich der platte Hufknorpel an, welcher theils aus hyalinem, theils aus Faserknorpel besteht, das Hufbein nach hinten und fesselwärts vergrössert, das Strahlkissen und die Beugesehnen einschliesst und im vorgerückten Alter häufig mehr oder weniger, namentlich in der unteren Hälfte, verknöchert. Die Aussenfläche ist gewölbt, glatt und zeigt in ihrer hinteren Hälfte mehrere Löcher zum Durchtritt von Venen; die Innenfläche (d. h. die der Fussachse zugekehrte Fläche) ist ausgehöhlt und mit dem Strahlkissen innig verbunden. Der obere, konvexe Rand wendet sich etwas nach der Mittelachse der Zehe und ist viel dünner als der untere (distale), welcher sich in der vorderen (dorsalen) Hälfte mit dem Hufbeinast, in der hinteren (volaren) innig mit dem Strahlkissen verbindet. Das vordere Ende reicht bis nahe zur Hufbeinkappe, bezw. bis zur Sehne des M. extensor digitalis communis, bedeckt das Hufgelenk und verschmilzt mit dem Seitenband desselben; das hintere Ende bildet eine stumpfe Spitze, welche das Hufbein überragt und sich etwas nach der Mittellinie des letzteren wendet. Die Aussenfläche des Hufknorpels wird in der unteren (distalen) Hälfte von der Fleischkrone und Fleischwand bedeckt, während die obere (proximale), fast dreieckige Hälfte den Hornschuh überragt und bis etwas über die Mitte des Kronenbeins reicht; dieser Theil lässt sich durch die äussere Haut fühlen.



Figur 53 A. Linker Hufknorpel des Pferdes mit Bändern.
1 Fesselbein, 2 Kronbein, 3 Hufbein, 4 Hufknorpel, 5 laterales Seitenband des Hufgelenkes, 6 Hufknorpel-Kronbeinband, 7 Hufknorpel-Hufbeinband, 8 Hufknorpel-Fesselbeinband.

Die Hufknorpel verbinden sich durch folgende Bänder mit den drei Zehengliedern:

a) Das **Hufknorpel-Fesselbeinband** ist elastisch, entspringt an der der Fussachse zuge-

kehrten Fläche des Hufknorpels, verschmilzt mit dem Aufhängeband des Strahlkissens und endet seitlich am Ende des ersten Zehengliedes (Fig. 53 A 8 u. 68 11, 11').

Nach Stoss (s. S. 163) entspringt das Band, wie sich besonders an 1—2 Jahre alten, edlen Pferden nachweisen lässt, ausserdem von der gemeinschaftlichen Strecksehne; es endet z. Th. am hinteren-oberen Winkel des Hufknorpels, z. Th. an der der Fussachse zugekehrten Fläche desselben und vereinigt sich im Uebrigen hinter (bezw. auf) der tiefen Beugesehne mit dem der anderen Seite und bildet somit einen Gurt um die genannte Sehne, reicht nach abwärts bis zum Hufbein und verbindet sich mit dem Periost desselben. Stoss bezeichnet diesen Theil als Zehenbinde.

Dem hinteren Rande des Hufknorpelfesselbeinbandes legt sich nach Stoss ein fibröser, rundlicher Sehnenstrang an, der mit dem Hufknorpelfesselbeinband Fasern austauscht und einzelne Züge ins Fettpolster des Sporns schickt, im Uebrigen aber fast ausschliesslich ins Strahlkissen ausstrahlt und somit als Aufhängeband des Strahlkissens zu bezeichnen sein dürfte.

b) Das **Hufknorpel-Kronenbeinband** (Fig. 53 A 6 u. 68 10) geht vom vorderen Ende des Knorpels zur vorderen Fläche des zweiten Zehengliedes.

c) Das **Hufknorpel-Hufbeinband** (Fig. 53 A 7 u. 68 9) besteht aus kurzen Bandfasern, welche zwischen dem unteren Rand des Knorpels und dem Hufbeinast verlaufen.

Ausser den erwähnten Bändern kommen nach Stoss noch die sog. **gekreuzten Hufknorpelbänder** vor; sie liegen unter (bedeckt von) der tiefen Beugesehne und laufen, sich in der Mitte kreuzend, von der Innenfläche eines Hufknorpels zum Hinterende des entgegengesetzten Hufbeinastes.

Die Hufknorpel, welche die Elasticität des Hufes wesentlich vergrössern, fehlen allen übrigen Hausthieren.

III. Knochen der Schultergliedmassen der Wiederkäuer.

Das **Schulterblatt** (Fig. 2 S) des Rindes besitzt eine breite Basis. Die Schulterblattgräte (7) ist im ventralen Viertel ein wenig halswärts gebogen, wird nach dem ventralen Ende höher und fällt dann steil (rechtwinklig) ab (*Acromion*, Schulterhöhe 7'); das mittlere Drittel des freien Grätenrandes ist nur ganz wenig verdickt und etwas beckenwärts umgebogen. Die Fossa supraspinata (5) ist sehr schmal und verschwindet an der Incisura scapulae fast ganz, die Unterschultergrube ist sehr flach, die rauhen Stellen nahe der Basis, *Facies serrata*, sind weniger scharf markirt und fast viereckig. Der Ausschnitt der Gelenkgrube fehlt, der Hals des Schulterblattes ist ziemlich deutlich, die Schulterblattbeule ist verhältnismässig schwach. Der **Schulterblattknorpel** (8) weicht nicht von dem des Pferdes ab. Der Nackenwinkel des Schulterblattes liegt seitlich vom freien Ende des 2. Brustwirbeldornfortsatzes, der Rückenwinkel seitlich vom Wirbelende der 6. bis 7. Rippe, das Gelenkende seitlich von der Mitte der 2. Rippe.

Beim Schafe und der Ziege ist die Gräte stärker halswärts geneigt als beim Rinde; das Schulterblatt des Schafes ist im Verhältnis zu seiner Breite kürzer als das der Ziege.

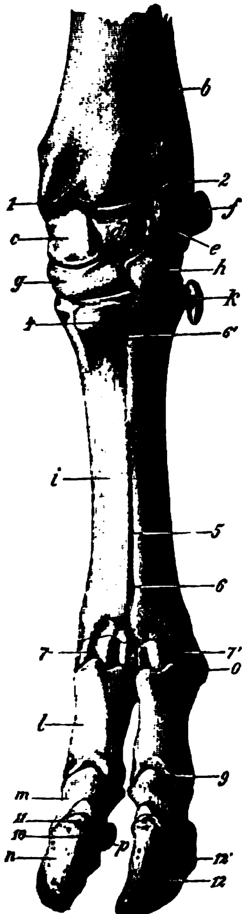
Das **Oberarmbein** des Rindes (Fig. 2 OA) ist kürzer, aber stärker und gedrungener als beim Pferde. Es besitzt am proximalen Ende nur 3 Fortsätze: den durch einen relativ deutlichen Hals abgesetzten Gelenkkopf, den nach aussen und vorn vom Gelenkkopf befindlichen grossen Muskelhöcker, *Tuberculum majus* (10), und den nach vorn und innen vom Caput gelegenen, bei Weitem schwächeren kleinen Muskelhöcker, *Tuberculum minus*; zwischen beiden befindet sich der tiefe *Sulcus intertubercularis*, Sehnenrinne. Das starke, kammförmige Tuberculum majus überragt bedeutend den Gelenkkopf und geht in einen hakenartigen Fortsatz aus, der den Sulcus intertubercularis z. Th. überbrückt. Der vordere Theil des kleinen Muskelhöckers ist in der Regel in einen niedrigen Fortsatz ausgezogen, der vom übrigen Muskelhöcker durch einen flachen Einschnitt getrennt ist und dem medialen Endschenkel des M. supraspinatus zur Insertion dient. Der Oberarmhöcker (12) ist erheblich niedriger als beim Pferde. Die Gelenkrolle fällt schräger nach der medialen Seite ab; sie besitzt in der Mitte und

nahe dem lateralen Rand eine breite Vertiefung und zwischen den beiden letzteren einen stärkeren Sagittalkamm;die Roll- und Ellenbogengrube sind breit und tief. Das Ernährungsloch liegt dicht unter der Mitte des Oberarmbeins.

Beim Oberarmbein des Schafes und der Ziege ist der Körper mehr abgerundet und seitlich etwas zusammengedrückt, und der Sulcus intertubercularis wird weniger von dem Tuberculum majus überbrückt.

Die **Knochen des Unterarms.** Von den beiden Unterarmknochen ist die Ulna (Fig. 2 E) länger als der Radius (Fig. 2 Sp); sie reicht bis zum distalen Ende des Radius herab; Radius und Ulna sind bis auf 2, das Spatium interosseum antebrachii vertretende Spalten mit einander knöchern verwachsen; von den beiden Zwischenknochenspalten befindet sich die grössere (Unterarmspalte) im oberen (proximalen), die kleinere im unteren (distalen) Unterarmdrittel; zwischen beiden Spalten verläuft lateral zwischen Radius und Ulna eine tiefe Gefässrinne. Die nur schwach gewölbte **Speiche** ist namentlich bei dem Rind verhältnismässig kurz, die Gelenkvertiefung des proximalen Endes stärker ausgehöhlt, die Tuberositas radii weniger deutlich als beim Pferde. Die drei Theile der Gelenkwalze am distalen Ende sind schräg nach innen-hinten (medio-volar) gerichtet, der laterale Theil verschmilzt mit der Gelenkfläche am distalen Ende des Ellenbogenbeins; über dem mittleren Theil liegen an der hinteren Fläche 2 tiefe Gelenkgruben. Die Sehnenrinnen sind sehr flach, der Proc. styloideus radii (s. Fig. 54 $_1$) ziemlich deutlich. Am **Ellbogenbein** bildet das Olecranon (Fig. 2 $_{14}$) einen ziemlich langen, sagittal gestellten und in der Regel durch einen Einschnitt in 2 hintereinander gelegene Höcker getrennten Kamm. Das distale Ende, *Proc. styloideus ulnae* (Fig. 2 $_{15}$ u. Fig. 54 $_2$), überragt die Gelenkrolle der Speiche und hat eine Gelenkfläche, welche auf dem Os carpi ulnare ruht und mit dem lateralen Theil der Gelenkwalze der Speiche verschmilzt. Das Unterarmskelett des Schafes und der Ziege gleicht dem des Rindes, doch ist bei ihnen das Mittelstück der Ulna noch mehr zurückgebildet und zwar bei der Ziege wieder etwas mehr als beim Schafe.

Die **Vorderfusswurzel** (Fig. 54 c—h) besteht aus sechs Knochen, von denen in der Unterarmreihe 4, in der Mittelfussreihe aber nur 2 liegen, weil C_1 fehlt und C_2 mit C_3 verschmilzt. Die beiden Knochenreihen fallen schräg nach innen (medialwärts) ab, wodurch die sog. Knieenge der Rinder bedingt wird.



Figur 54. Vorderfussskelett des Rindes, von vorn gesehen.

a distales Ende des Radius, b distales Ende der Ulna, c Os carpi radiale, d Os carpi intermedium, e Os carpi ulnare, f Os carpi accessorium, g Os carpale secundum et tertium, h Os carpale quartum, i Hauptmittelfussknochen (Mc 3 u. 4), k rudimentäres, laterales Griffelbein (Mc 5), l 1. Zehenglied, m 2. Zehenglied und n 3. Zehenglied der lateralen Klaue, o Sehnenbein des Metacarpo-Phalangealgelenkes, p Sehnenbein des letzten Zehengelenkes.
1 Proc. styloideus radii, 2 Proc. styloideus ulnae, 3, 3′ Sehnenrinnen, 4 Beule des Hauptmittelfussknochens, 5 dorsale (vordere) Gefässrinne, 6 u. 6′ Löcher, welche die beiden Gefässrinnen verbinden, 7, 7′ Gelenkwalzen am distalen Ende des Hauptmittelfussknochens, 8 Zwischenrollausschnitt, 9 Kronenfortsatz des 2. Zehengliedes, 10 Sohlenloch, 11 grösseres Wandloch, 12 Wandrinne, die von 12′, einem grösseren Wandloch, ausgeht.

Die proximale Gelenkfläche von Cu (e) ist für die Aufnahme des distalen Endes vom Ellenbogenbein stark ausgehöhlt. Die seitlichen Gelenkflächen sind verhältnismäsig grösser, die volare Fläche von Ci (d) ist breiter; Cu (e) hat fusswärts einen starken Vorsprung, welcher C_4 beinahe umfasst. Ca (f) ist fast rundlich, nach hinten beulenartig verdickt und besitzt nur eine Gelenkfläche zur Verbindung mit Cu. — C_2 und C_3 sind unter einander zu einem fast viereckigen Knochen (g) verschmolzen, dessen gewölbte, proximale Gelenkfläche volar- und fusswärts tief herabreicht. C_4 (h) ist verhältnismässig gross; die proximale Gelenkfläche erstreckt sich an der hinteren Seite fast bis zur distalen. Die Knochen der Mittelfussreihe artikuliren nur mit dem Hauptmittelfussknochen.

Der **Vordermittelfuss** besteht aus dem Hauptmittelfussknochen und einem lateralen Nebenmittelfussknochen oder Griffelbein.

Der **Hauptmittelfussknochen** (Fig. 54 i) ist aus der Verschmelzung von Mc_3 u. $_4$, welche sich zur Zeit der Geburt noch trennen lassen, hervorgegangen. Die ursprüngliche Trennung wird später noch angedeutet 1) durch eine sagittale, die Markhöhle in 2 Hälften trennende Knochen-Scheidewand, 2) durch eine an der vorderen (dorsalen), gewölbten Fläche des Knochens verlaufende, zehenwärts tiefer werdende Gefässrinne (5); in der Regel und besonders bei jungen Thieren findet sich eine ähnliche, aber viel flachere Rinne auch auf der hinteren (volaren) Seite, 3) durch einen tiefen Einschnitt (Zwischenrollausschnitt [8]), der die distale Gelenkwalze in 2 seitliche Hälften (7,7′) theilt; jede dieser Hälften stellt für sich wieder eine Trochlea dar, welche durch einen Längskamm in einen kleineren, dem Zwischenknochenausschnitt zugekehrten und einen etwas grösseren, dem Zwischenknochenausschnitt abgekehrten Abschnitt zerfällt; der erstere springt zehenwärts weiter vor als der letztere. Ueber den beiden Gelenkrollen befindet sich an der vorderen (dorsalen) Seite je eine Grube zur Aufnahme des 1. Zehengliedes bei übermässiger Streckung. Die beiden erwähnten Gefässrinnen sind nahe dem proximalen Ende des Knochens durch einen engen, nahe dem distalen Ende durch einen weiteren Kanal (Fig. 54 $_6$ u. $_{6'}$) mit einander verbunden. Die proximale, fast ebene Gelenkfläche zerfällt durch einen Einschnitt an der hinteren Seite in eine grössere, mediale und eine kleinere, laterale Hälfte. Der ganze Knochen entwickelt sich natürlich aus 6 Knochenkernen (je 3 für Mc_3 und Mc_4).

Das sehr rudimentäre **laterale Griffelbein** (Nebenmittelfussknochen) (Fig. 54 k) ist die Andeutung von Mc_5, liegt am lateralen Rand der volaren Fläche des Hauptmittelfussknochens an dessen proximalem Ende und verbindet sich nicht mit den Carpalknochen, hat jedoch am proximalen Ende eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Hauptmittelfussknochen. Es gleicht einem rundlichen Stift und läuft zehenwärts in eine stumpfe Spitze aus.

Bei Schaf und Ziege ist die dorsale Gefässrinne weniger deutlich, der Einschnitt am proximalen Ende kaum ausgeprägt, das sehr dünne, laterale Griffelbein fehlt mitunter ganz oder wird durch einen Kamm am lateralen Rande des Hauptmittelfussknochens ersetzt. Im Uebrigen stimmen die Knochen mit denen des Rindes überein.

Es sind zwei volkommen entwickelte Zehen **(Hauptklauen)** und zwei rudimentäre, den Boden nicht erreichende Zehen (**Afterklauen**) vorhanden. Das Skelett einer jeden Hauptklaue besteht aus drei Gliedern (Phalangen); es finden sich daher die Zehenknochen in doppelter Zahl als beim Pferde. Jede **Afterklaue** schliesst einen, beim Rind mitunter zwei kleine Knochen von unregelmässiger Gestalt ein, welche mit dem Skelett in keiner direkten Verbindung stehen. Die Hauptklauen entsprechen der 3. u. 4. und die Afterklauen der 2. u. 5. Zehe.

Das **mediale** und das **laterale erste Zehenglied** (Fig. 54 l) sind dreiseitig; sie besitzen eine volare, glatte Fläche, ferner 2 Seitenflächen, welche in einem vorderen (dorsalen) abgerundeten und sehr breiten Rande zusammenstossen. Die Gelenkvertiefung des proximalen Endes wird durch eine tiefe Rinne in zwei Hälften getheilt, von denen die dem Klauenspalt benachbarte in einem tieferen Niveau liegt; volar schliessen sich beiden Hälften kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit den Sesambeinen an. Die starken Bandhöcker liegen ganz an der volaren Fläche. Die

durch eine Sagittalvertiefung in 2 Hälften getheilte Gelenkwalze des distalen Endes ist schief gestellt und zwar ist die Querachse derselben nach aussen und oben gerichtet, sodass die kleinere, dem Klauenenspalt benachbarte Hälfte der Gelenkrolle etwas weiter klauenwärts reicht.

Das **mediale** und das **laterale zweite Zehenglied** (Fig. 54 m) sind noch deutlicher dreikantig als das erste, weil der vordere (dorsale), stumpfe Rand nicht so breit ist. Der Rand der Gelenkvertiefung des proximalen Endes bildet an der vorderen (dorsalen) Seite einen deutlichen Kronenfortsatz (Fig. 54 $_{9}$) und an der volaren (hinteren) Seite eine Kronbeinlehne. Die Gelenkrolle des distalen Endes gleicht im Wesentlichen der des ersten Zehengliedes, erstreckt sich an der vorderen (dorsalen) Seite jedoch noch ziemlich weit auf den Körper. An der Klauenspaltfläche des distalen Endes findet sich eine tiefe Bandgrube.

Das **mediale** und das **laterale dritte Zehenglied**, die **Klauenbeine** (Fig. 54 n), gleichen einer dreiseitigen, mit der Spitze nach vorn gewendeten Pyramide. Die gewölbte Wandfläche und die schwach ausgehöhlte, etwas kleinere Klauenspaltfläche stossen in einem vorderen (dorsalen), gerundeten Rande zusammen. Die ganz flache Wandrinne (Fig. 54 $_{12}$) führt nahe dem hinteren Ende des Knochens durch das Wandloch (Fig. 54 $_{12'}$) in das Knocheninnere. Der Rand der zweigetheilten, ziemlich stark ausgehöhlten Gelenkfläche bildet an der vorderen (dorsalen) Seite einen starken Streckfortsatz. Der für das Strahlbein bestimmte Theil der Gelenkfläche erscheint schärfer abgesetzt, das Sohlenloch (Fig. 54 $_{10}$) findet sich als Klauenspaltloch an der Klauenspaltfläche, ein zweites kleineres, zu einem Gefässkanal des Knochens führendes Loch liegt an der Wandfläche nahe dem Streckfortsatze (Fig. 54 $_{11}$). Die Sohlenfläche dacht sich vom Klauenspalt lateralwärts ab und wird an der hinteren Seite durch eine rauhe, beulenartige Auftreibung zur Anheftung der tiefen Beugesehne von der Gelenkfläche geschieden; infolgedessen fehlt der Beugesehnentheil der Sohlenfläche, ebenso fehlen die Hufbeinäste. Bei Schaf und Ziege sind die beiden dritten Zehenglieder seitlich so stark zusammengedrückt, dass die Sohlenfläche einen stumpfen, nach hinten (volarwärts) breiter werdenden Rand bildet.

Die Wiederkäuer haben **vier Sesambeine des Fesselgelenks** (Fig. 54 o), je zwei für jede Gelenkwalze des Mittelfusses, und **zwei Sehnenbeine für die beiden Klauengelenke** (Fig. 54 p). Die Basis der Sesambeine hat nahe dem vorderen Rand eine kleine Gelenkfläche, welche auf dem hinteren, abgeschrägten Theil der proximalen Gelenkfläche des ersten Zehengliedes ruht. Die Strahlbeine verschmälern sich nicht bedeutend nach beiden Enden, von denen das dem Klauenspalt zugewendete das breitere ist.

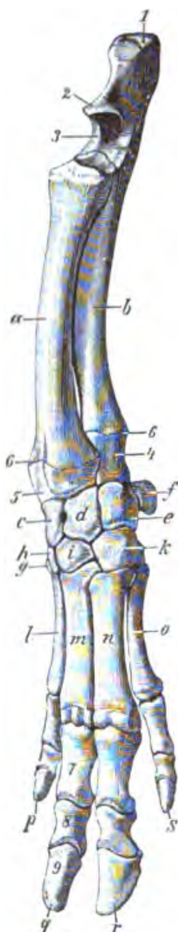
IV. Knochen der Schultergliedmassen des Schweines.



Figur 55. Schulterblatt des Schweines, von der lateralen Seite gesehen.

a Schulterblattknorpel, b Fossa supraspinata, c Fossa infraspinata, d Tuber spinae, d' Spina scapulae, e Incisura scapulae, f ventrales Ende, bezw. Gelenkwinkel, *Capitulum*, der Scapula, g Tuber scapulae.

Das **Schulterblatt** (Fig. 55) ist sehr breit im Verhältnis zur Länge und erscheint im Allgemeinen plump; die Gräte (d') erhält durch die starke, beckenwärts umgebogene Grätenbeule (d) die Gestalt eines Dreiecks; armwärts fällt die Gräte, welche die Fossa infraspinata (c) theilweise überbrückt, allmählich ab. Der Hals des Schulterblattes ist noch deutlicher als bei den Wiederkäuern aus-



Figur 57. Vorarm- und Fussskelett des Schweines, von vorn und ein wenig von aussen gesehen.
a Radius, b Ulna, c Os carpi radiale, d Os carpi intermedium, e Os carpi ulnare, f Os carpi accessorium, g Os carpale I, h Os carpale II, i Os carpale III, k Os carpale IV, l Os metacarpale 2, m Os metacarpale 3, n Os metacarpale 4, o Os metacarpale 5, p 2. Zehe, q 3. Zehe, r 4. Zehe, s 5. Zehe.
1 Olecranon, 2 Proc. anconaeus, 3 Incisura semilunaris, 4 Proc. styloideus ulnae, 5 Proc. styloideus radii, 6 distale Epiphysenlinie, 7 1. Zehenglied, 8 2. Zehenglied, 9 3. Zehenglied der 3. Zehe.



Figur 56. Oberarmbein, *Humerus*, des Schweines, von aussen gesehen.
a Gelenkkopf, b, b' beide Fortsätze, bezw. Höcker des Tuberculum majus, c Insertionsstelle des M. infraspinatus, d, d' Crista humeri (d' = Tuberositas deltoidea), e Spina condyloidea lateralis, f laterale Bandgrube, g proximale und h distale Epiphysenlinie.

geprägt. Der dreieckige Ausschnitt der Gelenkpfanne fehlt, der Rabenschnabelfortsatz ist kaum angedeutet, der Schulterblattknorpel (a) verhältnismässig klein. Der Nackenwinkel des Schulterblattes liegt seitlich vom freien Ende des 1. Brustwirbeldornfortsatzes, der Rückenwinkel seitlich vom dorsalen Ende der 3. Rippe, der Gelenkwinkel 2—3 cm halswärts vom Knorpelende der 1. Rippe.

Das Oberarmbein (Fig. 56) ist seitlich zusammengedrückt und verhältnismässig plump; der Gelenkkopf (a) hat einen deutlichen Hals, der Sulcus intertubercularis liegt ganz an der medialen Seite, das Tuberculum minus ist klein, das Tuberculum majus durch eine flache Furche in 2 Fortsätze (b u. b') gespalten. Die Crista tuberculi minoris fehlt so gut wie ganz, die Tuberositas deltoidea (d') ist nur ein niedriger Höcker. Die verhältnismässig schmale Gelenkrolle steht gerade. Die tiefe Ellbogengrube wird von der Rollgrube durch eine nur dünne, öfter durchlöcherte Knochenplatte getrennt. Die Epiphysenlinien (g u. h) bleiben, wie bei allen Röhrenknochen des Schweines, lange Zeit sichtbar.

Knochen des Unterarms (Fig. 57). Die Ulna (b) ist erheblich länger als der Radius (a), sie reicht bis zum Carpus herab, woselbst sie mit dem Os carpi ulnare articuliert; beide Knochen liegen eng aneinander, sodass nur im oberen (proximalen), seltener auch im distalen Drittel des Radius, eine grössere, aber relativ enge Unterarmspalte bleibt, doch verwachsen Radius und Ulna nicht knöchern mit einander. Die verhältnismässig kurze und plumpe **Speiche** (a) wird am distalen Ende breiter, die Gelenkrolle ist nur in zwei Abschnitte getheilt, die Sehnenrinnen sind undeutlich, die ganze Speiche ist verhältnismässig wenig comprimirt. Das ebenfalls plumpe, kräftige **Ellbogenbein** (b) bedeckt die hintere Fläche der Speiche an deren proximaler Hälfte vollständig. Das proximale Endstück ist verhältnismässig lang, die Incisura semilunaris (3) erscheint durch einen stumpfen Kamm in 2 Hälften getheilt, die Gefässrinne an der lateralen Seite fehlt. Im Uebrigen stimmt das Unterarmskelett mit dem der Wiederkäuer im Wesentlichen überein.

Von den acht **Vorderfusswurzelknochen** (cf. Fig. 57) liegen vier (c, d, e, f) in der Unterarm- und vier (g, h, i, k) in der Mittelfussreihe.

Das Cr (c), Ci (d) und das nur mit der Ulna sich verbindende Cu (e) stimmen ihrer Form nach im Wesentlichen mit den entsprechenden Knochen der Wiederkäuer überein. Ca (f) ist dem des Pferdes ähnlich, hat jedoch nur eine Gelenkfläche zur Verbindung mit Cu. — Das C 1 (g) ist sehr klein, kegelförmig, liegt ganz an der volaren Seite und verbindet sich durch eine kleine Gelenkfläche mit C 2 (h). Letzteres ist keilförmig, liegt auf dem Mc 2 und dem medialen Theil von Mc 3, distal von Cr. C 3 (i) ruht auf Mc 3, liegt unter Cr und Ci und hat dorsal und volar fast dieselbe Breite. C 4 (k) ist der grösste Knochen der Mittelfussreihe, es ruht auf Mc 3 u. 4 distal von Ci und Cu.

Von den vier **Mittelfussknochen,** welche denen der zweiten bis fünften Zehe entsprechen, sind die beiden mittleren **Hauptmittelfussknochen** (m, n) grösser als die beiden seitlichen **Nebenmittelfussknochen** (l, o).

Der Körper des medialen und des lateralen Hauptmittelfussknochens (Mc 3 u. Mc 4 [m, n]) ist dreikantig. Das proximale Ende vom Mc 3, welches etwas weiter (carpalwärts) in die Höhe reicht, als das von Mc 4, artikulirt mit C 2, C 3, C 4 und Mc 4; Mc 3 bildet einen zwischen Mc 4, C 4 u. C 3 sich einschiebenden Fortsatz. An dem etwas weiter fusswärts liegenden, proximalen Ende von Mc 4 sind ähnliche Gelenkflächen zur Verbindung mit Mc 5, Mc 3 u. C 4 vorhanden. Das Zehenende trägt eine Gelenkrolle ähnlich der der Wiederkäuer. Mc 4 reicht weiter etwas zehenwärts herab.

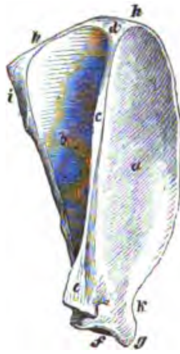
Der mediale und laterale Nebenmittelfussknochen (l, o) liegen volar (an der Sohlenfläche) von den entsprechenden Hauptmittelfussknochen und reichen bis zum distalen Drittel der letzteren, das laterale etwas tiefer als das mediale, herab. Der Körper ist seitlich zusammengedrückt, wird gegen das distale Ende dicker und mehr dreieckig. Das proximale Ende hat je eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem entsprechenden Hauptmittelfussknochen und mit C 2, bezw. C 4. Am distalen Ende findet sich eine stark gewölbte Gelenkrolle, welche an ihrer volaren Hälfte durch einen tiefen Einschnitt in zwei Hälften getheilt wird.

Es sind **vier Zehen** (Fig. 57 p, q, r u. s) mit je 3 Gliedern (Fig. 57, 7, 8 u. 9) vorhanden. Die Phalangen der beiden mittleren oder **wahren Zehen** (q, r) sind beträchtlich grösser als die der beiden seitlichen, falschen oder **Afterzehen** (p, s), mit welchen das Schwein nicht auftritt. Die einzelnen Zehenglieder verhalten sich im Wesentlichen wie die entsprechenden der Wiederkäuer, das dritte Glied der beiden Afterzehen hat an Stelle der Klauenspalt- und Sohlen- nur eine gewölbte Fläche.

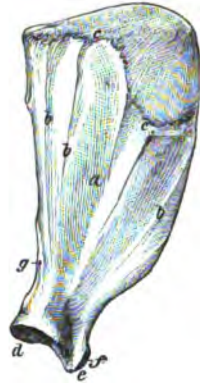
Die acht **Sehnenbeine** der Metacarpo-Phalangealgelenke und insbesondere die 4 Sehnenbeine der Klauengelenke verhalten sich im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern, die ersteren sind noch stärker seitlich zusammengedrückt. Alle Sehnenbeine der Afterzehen sind viel kleiner als die der mittleren Zehen.

V. Knochen der Schultergliedmassen der Fleischfresser.

Das **Schulterblatt** des Hundes (Fig. 58 u. 59) ist relativ lang und schmal; die Gräte (Fig. 58 c) wird nach dem ventralen Ende hin höher und fällt dann steil ab und bildet so die Schulterhöhe, *Acromion* (Fig. 58 e), welche in Form eines kurzen, stumpfen Fortsatzes, *Processus hamatus*, bis zur Höhe der Gelenkpfanne vorspringt. Beide Grätengruben (Fig. 58 a u. b) sind fast gleich gross. Die Unterschultergrube (Fig. 59 a) ist sehr flach, aber mit deutlichen *Lineae musculares* (Fig. 59 b, b) versehen; die *Facies serrata* (dorsal von e in Fig. 59) ist unregelmässig viereckig. Der kraniale Rand ist scharf, stark konvex und biegt sich etwas lateralwärts um. Der stumpfe, kaudale (Becken-) Rand ist in der Nähe beider Enden beulenartig verdickt; die distale Verdickung entspricht der *Tuberositas infraglenoidalis N.* Die flache Gelenkgrube (Fig. 59 d) hat keinen Ausschnitt. Der Hals ist deutlich abgesetzt. Beule und Rabenschnabelfortsatz (Fig. 59 e, f) sind klein und nicht deutlich von einander geschieden. Der **Schulterblattknorpel** wird durch einen schmalen Knorpelsaum ersetzt. Der Nackenwinkel des Schulterblattes liegt seitlich vom freien Ende des 1. Brustwirbeldornfortsatzes, der Rücken-



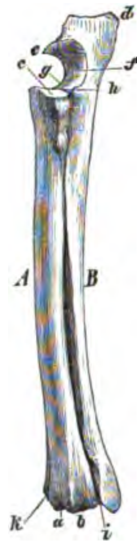
Figur 58. Schulterblatt des Hundes, von der lateralen Seite gesehen.
a Fossa supraspinata, b Fossa infraspinata, c Spina scapulae, d Anfangstheil von c, e Acromion, f Cavitas glenoidalis, g Tuber scapulae, h, h Basis scapulae, i Ansatzstelle des M. teres major, k Incisura scapulae.



Figur 59. Schulterblatt des Hundes, von der medialen (Rippen-) Fläche aus gesehen.
a Fossa subscapularis, b, b Lineae musculares, c, c Grenzlinie zwischen der Fossa subscapularis und der dorsal von ihr gelegenen Facies serrata, d Cavitas glenoidalis, e Tuber scapulae, f rudimentärer Proc. coracoideus.



Figur 60. Oberarmbein, *Humerus*, des Hundes, von der lateralen Seite gesehen.
a Caput humeri, b Collum humeri, c Crista humeri, d Tuberculum majus, e Insertionsstelle für den M. infraspinatus, f laterale Bandgrube, g Crista condyloidea lateralis, h Fossa coronoidea, i Fossa olecrani.



Figur 61. Radius und Ulna des Hundes, von der dorsolateralen (vorderen-äusseren) Seite gesehen.
A Radius, B Ulna.
a Gleitrinne für den M. ext carp. radial., b Gleitrinne für den M. ext. digit. commun., c Fovea capituli, d Olecranon, e Proc. anconaeus, f Incisura semilunaris, g Proc. coronoideus, h Incisura radialis, i Gleitrinne zwischen Radius und Ulna für den M. ext. digital. lateralis, k Gleitrinne für den M. abductor pollicis long.

winkel dicht über dem dorsalen Ende der 4. Rippe, der Gelenkwinkel dicht halswärts vom Knorpelende der 1. Rippe.

Bei der Katze biegt sich die Gräte stärker beckenwärts um und geht am distalen Ende in einen längeren Proc. hamatus über. Dicht über diesem findet sich noch ein zweiter, fast viereckiger, beckenwärts gekehrter Fortsatz. Der Beckenrand ist scharf und etwas aufgebogen. Der dorsale und kraniale Rand bilden zusammen fast einen Halbkreis. Der Rabenschnabelfortsatz ist deutlich von der Beule abgesetzt und verhältnismässig lang. Im Uebrigen verhält sich das Schulterblatt wie beim Hund.

Als Rudiment des **Schlüsselbeins**, *Clavicula*, findet sich beim Hund ein kleines, dünnes, unregelmässig dreieckiges Knochenplättchen an der medialen Fläche und nahe dem ventralen Rand des M. brachiocephalicus; es ist innig mit einem den Muskel in der Querrichtung unterbrechenden Sehenstreifen, Schlüsselbeinstreifen, verbunden. Bei der Katze ist das Schlüsselbeinrudiment ein dünner, länglicher, etwas gekrümmter Knochen, welcher ebenfalls in dem Schlüsselbeinstreifen des genannten Muskels seine Lage hat.

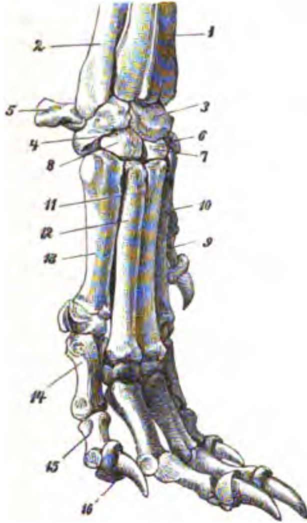
Das **Oberarmbein** (cf. Fig. 60) liegt beim Hund weniger als bei den anderen Hausthieren der Wandung des Brustkastens an, es ist länger und schlanker, seitlich etwas zusammengedrückt und je nach den Rassen mehr oder weniger spiralförmig und nach vorn gekrümmt. Die *Crista humeri* (c) ist deutlich, hingegen die *Tuberositas deltoidea* nur wenig ausgeprägt, ebenso die *Crista tuberculi minoris*. Der Gelenkkopf (a) besitzt einen deutlich abgesetzten Hals (b), das *Tuberculum majus* (d) bildet einen niedrigen, rauhen, am freien Rand etwas konvexen Kamm, das *Tuberculum minus* eine kleine Beule, zwischen beiden bleibt der breite, überknorpelte *Sulcus intertubercularis*. Die verhältnismässig schmale Gelenkrolle ist schief gestellt. Die Ellenbogengrube (i) und Rollgrube (h) stehen in der Regel durch ein grösseres Loch mit einander in Verbindung.

Das Armbein der Katze unterscheidet sich von dem des Hundes hauptsächlich durch das Vorhandensein einer länglichen Spalte, welche den Knochen über dem medialen Epicondylus durchbohrt (*Foramen supracondyloideum*). Ellbogen- und Rollgrube sind stets durch eine dünne Knochenplatte getrennt.

Knochen des Unterarms (cf. Fig. 61). Beide Unterarmknochen sind in geringem Grade beweglich mit einander verbunden, liegen dabei aber so eng an einander und sind durch so kurze Bandmassen vereinigt, dass ein *Spatium interosseum* kaum nachweisbar ist. Da die Ulna (B) bis zum Carpus herabreicht, so ist sie länger als der Radius (A). Die verhältnismässig lange und stärker nach vorn gekrümmte **Speiche** (A) ist von vorn nach hinten zusammengedrückt. Das proximale Ende, *Capitulum radii*, ist schmäler als das distale, setzt sich durch eine Einschnürung, Hals der Speiche, *Collum radii*, von dem Körper ab, hat eine seichte, fast runde Gelenkgrube, *Fovea capituli* (c), zur Aufnahme des Oberarmbeins, und von dieser durch einen scharfen Rand getrennt eine Gelenkfläche an der hinteren Seite, *Circumferentia articularis*, welche mit dem Ellbogenbein artikulirt. Das distale Ende (Fig. 62 1) besitzt nur eine einzige, seicht ausgehöhlte Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Os carpi radiale, der mediale Rand derselben springt als *Processus styloideus radii* etwas zehenwärts vor, lateral befindet sich am distalen Endstück eine flache, überknorpelte Grube, *Incisura ulnaris radii*, welche das distale Ende des Ellbogenbeins aufnimmt; die Sehnenrinnen an der vorderen Seite sind ziemlich deutlich. — Das zehenwärts an Breite und Dicke abnehmende **Ellbogenbein** (B) kreuzt fuss- und lateralwärts die hintere Fläche der Speiche, deren proximalen Theil es fast vollständig bedeckt. Die Unterarmspalte ist sehr eng. Der Ellbogenhöcker (d) hat am vorderen Theile eine breite Rinne, sodass er 3 höckerig erscheint. Der Hakenfortsatz (e) springt weit vor, der grosse halbmondförmige Ausschnitt (f) bildet eine durch einen Kamm in zwei Hälften geschiedene Gelenkfläche, deren unterer Rand einen kleineren, lateralen und einen grösseren, medialen Fortsatz, *Proc. coronoideus* (g), bildet; zwischen beiden befindet sich eine zweite Gelenkfläche, *Incisura radialis*, kleiner halbmondförmiger Ausschnitt, welche

mit der Circumferentia articularis der Speiche artikulirt. Das distale Ende, *Proc. styloideus ulnae* (Fig. 62 $_2$), besitzt eine stark gewölbte Gelenkfläche, welche auf dem Os carpi ulnare und dem Os accessorium ruht.

Die **Vorderfusswurzel** besteht aus sieben Knochen; in der Unterarmreihe liegen Cr, Cu und Ca, in der Mittelfussreihe C $_1$, C $_2$, C $_3$ und C $_4$; Ci ist mit Cr verschmolzen.



Figur 62. Rechtes Fussskelett des Hundes, von der lateralen und dorsalen Seite gesehen.
1 Radius, 2 Ulna, 3 Os carpi radiale (Cr), 4 Os carpi ulnare (Cu), 5 Os carpi accessorium (Ca), 6 Os carpale secundum (C2), 7 Os carpale tertium (C3), 8 Os carpale quartum (C4), 9 bis 13 Mittelfussknochen der ersten bis fünften Zehe, nämlich 9 Mc 1, 10 Mc 2, 11 Mc 3, 12 Mc 4, 13 Mc. 5, 14 erstes Zehenglied, 15 zweites Zehenglied, 16 drittes Zehenglied der fünften Zehe.

Cr (Fig. 62 $_3$) hat eine proximale, mit der Speiche artikulirende und eine distale Gelenkfläche, welche auf sämmtlichen Knochen der Mittelfussreihe mit Ausnahme des lateralen Theils von C $_4$ ruht. Cu (Fig. 62 $_4$) artikulirt armwärts mit dem Ellenbogenbein, zehenwärts mit C $_4$ und hat lateral einen starken, zehenwärts bis zum Mittelfuss reichenden Fortsatz. Ca (Fig. 62 $_5$) gleicht einem an beiden Enden etwas aufgetriebenen Cylinder und besitzt nur eine Gelenkfläche für Cu. C $_1$ ist der kleinste Knochen der Mittelfussreihe und verbindet sich gelenkig mit Cr, C $_2$ und Mc $_1$. C $_2$ (Fig. 62 $_6$) ist keilförmig, ruht auf Mc $_2$ und verbindet sich mit Cr, C $_1$ und C $_3$. C $_3$ (Fig. 62 $_7$) ist so gross wie C $_2$, ebenfalls keilförmig und steht mit Cr, C $_2$, C $_4$ und mit Mc $_3$ in Gelenkverbindung. C $_4$ (Fig. 62 $_8$) ist der grösste Knochen der Mittelfussreihe und hat eine fast fünfeckige Gestalt, ruht auf Mc $_4$ und Mc $_5$ und verbindet sich armwärts mit Cr u. Cu, medial mit C $_3$. Die distalen Gelenkflächen aller Knochen der Mittelfussreihe sind stark ausgehöhlt.

An der volaren Fläche der Vorderfusswurzel befinden sich zwischen beiden Reihen der Knochen zwei kleine Sesambeine. Ein drittes, plattrundliches, kleines Sesambein ist an der medialen Seite von Cr proximal von Mc $_1$ vorhanden.

Von den fünf **Mittelfussknochen** ist der der ersten Zehe der kürzeste und vollständig von den übrigen, enger aneinander gedrängten getrennt. Mc $_3$ und Mc $_4$ (Fig. 62 $_{11\ u.\ 12}$) haben die grösste Länge und reichen am weitesten zehenwärts, während ihr proximales Ende von Mc $_2$ und Mc $_5$ (Fig 62 $_{10\ u.\ 13}$) etwas überragt wird. Das Längenverhältnis der einzelnen Metacarpalknochen verhält sich ungefähr wie: 10 (Mc $_1$) : 26 (Mc $_2$) : 30 (Mc $_3$) : 29 (Mc $_4$) : 25 (Mc $_5$).

Der Körper von Mc $_3$ und Mc $_4$ ist fast vierkantig, der von Mc $_2$ und Mc $_5$ (Fig. 62 $_{10\ u.\ 13}$) dreieckig, der von Mc $_1$ (Fig. 62 $_9$) abgerundet. Die Gelenkflächen am proximalen Ende sind dorso-volar gewölbt; die proximalen Enden der Metacarpalknochen sind unter einander gelenkig verbunden. Das distale Ende trägt eine scharf abgesetzte Gelenkwalze, welche an Mc $_1$ durch eine Vertiefung, an denen der übrigen Zehen in der hinteren (volaren) Hälfte durch einen vorspringenden Kamm in zwei seitliche Hälften getheilt wird. Dorsal befindet sich über der Gelenkrolle eine Vertiefung und an beiden Seiten je eine Bandgrube.

Die Fleischfresser besitzen **fünf Zehen**; von diesen bestehen die erste, sehr viel kürzere, aus zwei, die übrigen vier aus drei Gliedern. Der Mittelfussknochen der ersten Zehe trägt am distalen Ende eine Gelenkrolle, welche mit der des ersten Zehengliedes übereinstimmt, sodass die Wahrscheinlichkeit einer Verschmelzung des ersten Zehengliedes mit dem Mittelfuss nahe liegt; immerhin ist diese Verschmelzung nicht sicher nachgewiesen, es ist auch möglich, dass Phalanx 1 und 2 verschmolzen sind. Die Phalanx 1 und 2 der 3. und 4. Zehe sind in demselben relativen Verhältnis länger als die der 2. und 5. Zehe, wie Mc $_{3\ u.\ 4}$ länger sind als Mc $_{2\ u.\ 5}$ (s. oben). Die erste Zehe reicht nicht ganz bis zum distalen Ende von Mc $_2$ herab.

Das **erste Zehenglied** (Fig. 62 $_{14}$) der zweiten bis fünften Zehe ist vierkantig und etwas nach vorn (dorsal) gekrümmt, die Gelenkgrube des proximalen Endes

wird an der hinteren Seite (volar) durch einen Ausschnitt unterbrochen. Das erste Zehenglied der ersten Zehe fehlt (s. S. 154). Die **zweiten Zehenglieder** (Fig. 62 $_{15}$) verhalten sich, abgesehen von ihrer geringeren Länge, im Wesentlichen wie die ersten. Die **dritten Zehenglieder, Krallenbeine** (Fig. 62 $_{16}$), haben bei dem Hund die Gestalt eines seitlich etwas zusammengedrückten Kegels, welcher der Form der Kralle entspricht und hakenförmig gebogen ist. Nahe der Gelenkfläche findet sich ein Knochenplättchen, die Krallenleiste, welche das ganze proximale Ende des Zehengliedes umgiebt und mit demselben einen Falz, Krallenfalz, zur Aufnahme des freien Randes der Kralle bildet. An der hinteren Seite (volar) hat das proximale Ende eine beulenartige Auftreibung, den Krallenhöcker, und zu beiden Seiten des letzteren ein Loch, Krallenloch, zum Eintritt von Gefässen. Bei der Katze sind die dritten Zehenglieder stärker (armwärts) gebogen und seitlich so zusammengedrückt, dass man einen konvexen und einen konkaven, scharfen Rand unterscheiden kann.

Die Fleischfresser haben zehn kleine **Sehnenbeine** der Metacarpo-Phalangealgelenke. **Untere Sehnenbeine**, welche die Gelenkfläche des dritten Zehengliedes vervollständigen, fehlen. An der dorsalen Seite der Gelenke zwischen dem Mittelfuss und dem ersten Zehenglied und zwischen diesem und dem zweiten Zehenglied ist ein kleiner, linsenförmiger Knochen in die Sehnen des M. extensor digitalis communis eingeschoben. Diese Knochen werden als **dorsale Sehnenbeine** bezeichnet.

VI. Verbindungen der Knochen der Schultergliedmassen.

1. Schultergelenk.

Die Schulterblattpfanne und der Armbeinkopf, welch' letzterer nicht ganz von der ersteren aufgenommen wird, bilden ein Kugelgelenk, welches als **Schultergelenk, Buggelenk, Articulatio scapulohumeralis**, bezeichnet wird und das nur von der Gelenkkapsel umgeben ist. Wenn trotzdem intra vitam die Bewegungen in diesem Gelenke wesentlich nur als Streckung und Beugung auftreten, so kommt dies daher, dass die fehlenden Seitenbänder durch Muskeln (M. infraspinatus an der lateralen und M. subscapularis an der medialen Seite) ersetzt werden, sodass Drehbewegungen nur in geringem Umfang erfolgen können. Das Einwärtsziehen des Oberarmes (Adduction) wird namentlich durch den M. infraspinatus, das Auswärtsziehen (Abduction) durch den M. subscapularis auf ein geringes Mass reducirt. Die Beugung wird durch den M. biceps brachii und M. supraspinatus, die Streckung durch die Mm. anconaei beschränkt.

Das Schulterblatt verbindet sich mit dem Oberarmbein nur durch eine sehr weite, geräumige Gelenkkapsel, *Capsula articularis,* welche sich an den Rand der Schulterblattpfanne und des Gelenkkopfes des Oberarmbeins befestigt und durch starke, fibröse und gelbe, elastische Fasern verstärkt wird; namentlich verlaufen in dem vorderen, von einem reichlichen Fettpolster bedeckten Theil zwei starke, gelbe, elastische Bündel divergirend von der Beule des Schulterblattes zu dem lateralen und medialen Rollfortsatz des Oberarmbeins.

2. Ellbogengelenk.

Das Oberarmbein bildet mit den Knochen des Unterarms ein vollständiges, bei dem Pferd und im geringem Masse auch bei dem Hund federndes Wechselgelenk, das **Ellenbogengelenk, Articulatio cubiti**, welches nur Beugung und Streckung zulässt, während jede Seitwärts- und Drehbewegung durch die Seitenbänder, durch die ineinandergreifenden Vertiefungen und Erhöhungen der Gelenkflächen und durch das Eingreifen des Hakenfortsatzes der Ulna in die Ellbogengrube des Armbeins verhindert wird, sodass Verrenkungen des Gelenkes ohne Zerreissung von Bändern und ohne Knochenbrüche kaum möglich sind. Bei Pferd, Wiederkäuern und Schwein ist das Ellbogengelenk im Wesentlichen eine Articulatio humeroradialis, beim Menschen und den Fleischfressern hingegen zerfällt es in die Articulatio humeroradialis und radioulnaris proximalis.

1. Die **Gelenkkapsel,** *Capsula articularis,* befestigt sich an den Rand der betheiligten Gelenkflächen. Sie bildet eine wenig geräumige Kapsel, welche nur zwischen den beiden Knorren des Oberarmbeins etwas weiter ist und sich mit den Seitenbändern, sowie mit den über das Gelenk verlaufenden Muskeln, am festesten mit den Mm. anconaeus (parvus), flexor et extensor carpi ulnaris verbindet. Vorn (an der Beugeseite) wird es durch starke Faserschichten verstärkt, welche sich am Oberarmbein über der Rollgrube anheften, die letztere bedecken und als schiefes Band besonders beschrieben worden sind.



Figur 63. Bänder des linken Ellbogengelenks des Pferdes, von der medialen Fläche gesehen.
1 hinterer Schenkel des medialen Seitenbandes, 1' vorderer Schenkel desselben, 1'' dessen Anheftung an der Gelenkrolle des Humerus, 2 mediales Querband der Unterarmknochen, 3 M. biceps brachii, 4 M. brachialis, 4' dessen Anheftung.

2. Das **ulnare** (laterale) **Seitenband,** *Lig. collaterale ulnare,* ist kurz und stark, entspringt in der lateralen Bandgrube des Oberarmbeins und vor allem noch an dem Knochenvorsprung über derselben und endet an dem lateralen Bandhöcker der Speiche.

3. Das **radiale** (mediale) **Seitenband,** *Lig. collaterale radiale,* ist schwächer, jedoch länger als das vorige und entspringt in der medialen Bandgrube des Oberarmbeins; der vordere Theil (Schenkel) des Bandes (Fig. 63 $_{1'}$) endet, allmählich schmäler werdend, am medialen Rand der Speiche im Niveau der Ellbogenspalte und muss als Andeutung des bei den anderen Hausthieren vorhandenen M. pronator teres angesehen werden, enthält mitunter auch mehr oder weniger deutlich Muskelfasern. Der hintere, kürzere, stärkere Theil (Schenkel) (Fig. 63 $_1$) ist das eigentliche mediale Seitenband und endet am medialen Bandhöcker der Speiche.

Bei den übrigen Hausthieren spaltet sich das laterale, bei dem Hund auch das mediale Seitenband zehenwärts in zwei Schenkel, von denen je einer an der Speiche und am Ellbogenbein endet. Der vordere Theil des medialen Seitenbandes fehlt und wird durch den M. pronator teres ersetzt. Bei dem Hund geht ein elastisches Band von der lateralen Fläche des medialen Humerusknorrens zu dem vorderen Rand des Ellbogenbeins, wo es dicht über dem Hakenfortsatze endet, **Knorrenband,** *Lig. olecrani.*

3. Verbindung der Speiche mit dem Ellbogenbein.

1. Das **ulnare** und **radiale** (laterale und mediale) **Querband,** *Lig. transversum ulnare et radiale ulnae et radii* (Fig. 63 $_2$), bestehen aus kurzen, weissglänzenden Fasern, die zwischen der Gelenkgrube der Speiche und der Unterarmspalte von der lateralen, bezw. medialen Fläche (Rand) des Ellbogenbeins zur lateralen, bezw. medialen der Speiche verlaufen.

2. Das **Zwischenknochenband,** *Lig. interosseum,* besteht aus kurzen Fasern, welche distal von der Unterarmspalte zwischen Ulna und Radius verlaufen und mit dem vorrückenden Alter der Thiere vollständig verknöchern.

Die Verbindung der beiden Unterarmknochen ist bei den Pferden, Wiederkäuern und Schweinen eine vollkommen unbewegliche.

Bei den Fleischfressern fehlen deutlich abgesetzte Querbänder, das Zwischenknochenband ist eine breite, den Zwischenraum zwischen beiden Unterarmknochen ausfüllende Platte; ausserdem findet sich ein ringförmiges Band, *Lig. radii annulare*, welches am Hals der Speiche vom lateralen Bandhöcker der letzteren zum vorderen-inneren (dorso-medialen) Rand der Ulna geht. Die Unterarmknochen bilden unter sich ein unvollkommenes Drehgelenk, welches Bewegungen der Speiche um ihre Längsachse, *Pronation* und *Supination*, in beschränktem Masse gestattet. Uebermässige Drehungen werden durch die Seitenbänder des Ellbogengelenks und durch das ringförmige Band verhindert. Eine enganliegende Gelenkkapsel umgiebt ausserdem die Articulatio radioulnaris distalis (zwischen dem distalen Ende des Radius und der Ulna) der Fleischfresser.

4. Vorderfusswurzelgelenk.

Die Knochen der Vorderfusswurzel bilden mit dem Unterarm und Mittelfuss und unter sich ein komplizirtes Gelenk, **Vorderfusswurzel- oder Carpalgelenk, Articulatio carpi** *(manus N.)*, welches dem Handgelenk des Menschen entspricht und in folgende drei Abschnitte zerfällt:

1. Gelenk zwischen dem Arm und der proximalen Reihe der Vorderfusswurzelknochen, Armfussgelenk, *Articulatio antebracheocarpea (radiocarpea N.)*.

2. Gelenk zwischen beiden Reihen der Vorderfusswurzelknochen, Zwischenreihengelenk, *Articulatio intercarpea*.

3. Gelenk zwischen der distalen Reihe der Vorderfusswurzelknochen und dem Mittelfusse, Fusswurzelmittelfussgelenk, *Articulatio carpometacarpea*.

Zu diesen Gelenken gesellen sich noch eine Anzahl Zwischenknochengelenke, *Articulationes interosseae*, welche die Knochen einer Reihe unter sich bilden.

ad 1 u. 2. Die beiden ersten Gelenke sind Wechselgelenke, in denen ausser den Bewegungen der Beugung und Streckung auch sehr geringe Seitwärts- und Drehbewegungen, letztere jedoch nur in der Beugestellung der Extremitäten stattfinden können. Die betreffenden Gelenke haben bei vollkommen senkrechtem Stand des Mittelfusses das Maximum ihrer Streckung erlangt, eine Bewegung über diese senkrechte Linie hinaus wird durch die Straffheit der Bänder an der Beuge-(Sohlen-)Fläche der Vorderfusswurzel, namentlich durch das starke, schiefe Fusssohlenband vollständig verhindert. Bei stärkster Beugung des Gelenkes liegt der Mittelfuss beinahe am Unterarm und die proximale Reihe der Carpalknochen ist relativ weit von den Knochen des Unterarms und der distalen Reihe entfernt, sodass die Gelenkkapseln gespannt sind und beim Niederstürzen der Thiere u. s. w. leicht verletzt werden können. Die Bewegungen in dem Arm-Fussgelenk erfolgen um eine Drehaxe, welche quer von einem Bandhöcker des Radius zu dem der entgegengesetzten Seite geht, und sind ausgiebiger als die Bewegungen in dem Zwischenreihen-Wechselgelenk.

ad 3. Die geringe Geräumigkeit der Gelenkkapsel, die zahlreichen Bänder an beiden Flächen des Gelenkes und die inneren Zwischenreihenbänder, ferner die ebene Beschaffenheit der einander zugekehrten Gelenkflächen machen die Verbindung zwischen den Knochen der distalen Reihe und dem Vordermittelfuss zu einem straffen Gelenk, dessen Beweglichkeit bei allen Thieren mit Ausnahme der Fleischfresser fast gleich Null ist.

Die Zwischenknochengelenke stellen straffe Gelenke dar, doch können sich die Knochen der Unterarmreihe derartig etwas aneinander verschieben, dass die proximalen und distalen Gelenkflächen nicht mehr in demselben Niveau liegen. Aehnliche Verschiebungen der in der Mittelfussreihe liegenden Knochen werden durch die straffe Verbindung der letzteren mit dem Vordermittelfuss auf ein äusserst geringes Mass beschränkt.

Die bei den übrigen Hausthieren vorhandenen, schiefen Fussrückenbänder zwischen dem Unterarm und der proximalen und zwischen dieser und der distalen Reihe würden die Beugung in erheblicher Weise beschränken, wenn diese Bänder nicht eine elastische Beschaffenheit besässen. Bei den Wiederkäuern und Schweinen erhält die Verschiebung der Knochen der Unterarmreihe untereinander durch den bedeutenden Umfang der seitlichen Gelenkflächen eine grössere Ausgiebigkeit. Bei den Fleischfressern gestattet die Vorderfusswurzel Seitwärts- und Drehbewegungen in stärkerem Masse als bei den übrigen Hausthieren.

Die Knochen des Carpus sind durch zahlreiche Bänder sowohl unter sich, als mit den Unterarm- und Mittelfussknochen verbunden. Wir scheiden diese Bänder in 2 grosse Gruppen, nämlich a) Gemeinschaftliche Bänder, welche mehrere

Knochen miteinander verbinden, und b) Besondere Bänder, welche nur für 2 Knochen bestimmt sind.

a) Gemeinschaftliche Bänder.

Das Carpalgelenk ist von einer **Gelenkkapsel,** *Capsula articularis*, umgeben, deren Fibrosa dem ganzen Gelenk gemeinsam zukommt, während die Synovialis entsprechend den erwähnten Unterabtheilungen des Gelenkes einzelne Säcke bildet.



Figur 64. Bänder der linken Vorderfusswurzel des Pferdes, von vorn (von der dorsalen Fläche) gesehen.
1 mediales, langes Seitenband, 2 dorsomediales Seitenband, 3 laterales, langes Seitenband, 3' Schenkel desselben zum Os carpale 4, 4 dorsales (vorderes) Querband zwischen Os carpi radiale und ulnare, 5 dorsales Querband zwischen Os carpi ulnare und intermedium, 6 dorsales Querband zwischen Os carpale 3 u. 4, 7 mediales u. 8 laterales, schiefes Fussrückenband zwischen Os carpale 3 und Os metacarpale 3, 9 ulnares (laterales), kurzes, distales Seitenband.

Die Fibrosa erstreckt sich vom Gelenkrande der Speiche bis zu dem der Mittelfussknochen und verschmilzt dabei innig mit dem Periost der freiliegenden Knochenflächen. Sie erscheint sowohl an der Streck- als an der Beugefläche des Carpus verdickt. An der Streckseite, woselbst sie gleichzeitig mit der Unterarmfascie verschmilzt, bildet sie fibröse Scheiden, bezw. Kanäle für die über den Carpus ziehenden Strecksehnen. An der Beugeseite ist die Fibrosa so bedeutend verdickt, dass dieser Theil auch besonders als volares Band der Vorderfusswurzel (Fig. 65 $_2$) beschrieben wird; dasselbe bildet an seiner freien Fläche eine vollkommen glatte, breite Gleitrinne für die Beugesehnen und verschmilzt mit deren Sehnenscheide.

Die Synovialis bildet, da sie sich nur am Rande der einander zugekehrten Gelenkflächen der einzelnen Knochenreihen ansetzt, entsprechend der 3-Theilung des Gelenkes (s. S. 157) folgende 3 Säcke, bezw. Kapseln: 1) den proximalen oder Unterarm-Fusswurzelsack; 2) den mittleren oder Zwischenreihensack und 3) den distalen oder Fusswurzel-Mittelfusssack. Von diesen drei Säcken, bezw. Kapseln ist die proximale viel geräumiger als die mittlere, die distale ist sehr eng; an der Beugeseite sind sämmtliche Kapseln sehr straff, an der Streckseite bilden die proximale und mittlere Kapsel lockere Säcke. Die mittlere Kapsel steht an der Stelle, wo die einander zugekehrten Gelenkflächen von C $_3$ u. C $_4$ die ganze Höhe der genannten Knochen einnehmen, mit der unteren Kapsel in Verbindung. Die Gelenkkapseln verbinden sich innig mit den Seitenbändern, mit den meisten besonderen Bändern der Vorderfusswurzel und mit den Sehnenscheiden der Zehenstrecker.

2. Das **ulnare** (laterale) **lange Seitenband,** *Lig. carpi collaterale ulnare longum* (Fig. 64 $_3$, Fig. 66 $_1$), entspringt an und über dem lateralen Bandhöcker der Speiche, verläuft, indem es sich an Cu und C $_4$ anheftet, zehenwärts und endet am Kopf des lateralen Griffelbeins, mit einigen Fasern auch an der vorderen (dorsalen)

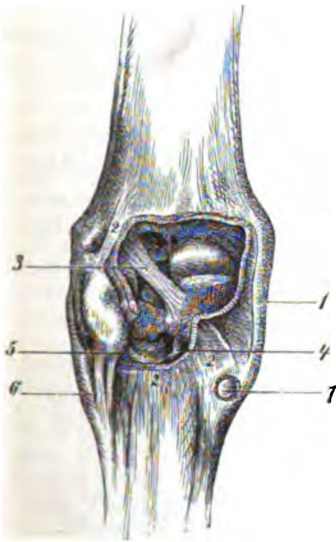
Fläche des Hauptmittelfussknochens. Ein ziemlich deutlicher Schenkel endet ausserdem an der dorsalen Fläche von C_4 (Fig. 64 $_{3'}$).

3. Das **radiale** (mediale) **lange Seitenband,** *Lig. carpi collaterale radiale longum* (Fig. 64 $_1$, Fig. 65 $_1$), ist stärker als das vorige, entspringt an und über dem medialen Bandhöcker der Speiche und verläuft, indem es sich allmählich ziemlich stark verbreitert, bis zum Köpfchen des medialen Griffelbeines und bis zur vorderen (dorsalen) Fläche vom proximalen Ende des Hauptmittelfussknochens, woselbst es endet. Ein Theil der Fasern befestigt sich ausserdem an Cr, C_2 und an C_3. In das Ende des Bandes ist häufig, aber nicht immer, C_1 (Fig. 65 $_7$) eingeschlossen. Von dem Bande zweigt sich nahe dessen Ursprung noch ein Schenkel ab, welcher sich an die dorsale Fläche von Cr befestigt und als dorsomediales Seitenband (Fig. 64 $_2$) bezeichnet werden kann.

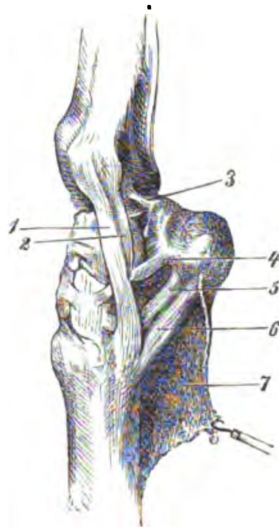
Das **Bogenband der Vorderfusswurzel,** *Lig. carpi transversum,* ist kein zur Verbindung von Knochen bestimmtes Band, sondern eine Fortsetzung der Unterarmfascie und wird demgemäss bei den Fascien der Schultergliedmassen abgehandelt werden.

b) Besondere Bänder.

Die zahlreichen und nicht immer scharf abgesetzten **besonderen Bänder** der Vorderfusswurzel werden eingetheilt in: 1) **Armfussbänder,** welche Knochen der



Figur 65. Bänder der linken Vorderfusswurzel des Pferdes, von der volaren Fläche gesehen.
1 mediales, langes Seitenband, 2 volarer Theil der Gelenkkapsel (volares Band der Vorderfusswurzel) zum grössten Theil weggeschnitten, 3 schiefes Fusssohlenband, 4 mediales, volares Band zwischen Os carpi radiale und Os carpale 2 u. 3, 5 laterales, volares Band zwischen Os carpi ulnare und Os carpale 3 u. 4, 6 distales Band des Os accessorium, 7 Os carpale 1 (durch Entfernen des medialen Seitenbandes freigelegt).



Figur 66. Bänder der linken Vorderfusswurzel des Pferdes, von der lateralen Fläche gesehen.
1 laterales, langes Seitenband, 2 laterales, proximales, kurzes Seitenband, 3 proximales Band des Os accessorium, 4 Querband zwischen Os carpi ulnare und accessorium, 5 dorsaler Schenkel des distalen Bandes des Os accessorium, 6 volarer Schenkel desselben Bandes, 7 Bogenband der Vorderfusswurzel, aufgeschnitten und abgezogen.

proximalen Reihe mit den Unterarmknochen, 2) **Zwischenreihenbänder,** welche Knochen der proximalen mit solchen der distalen Reihe, 3) **Zwischenknochenbänder,** welche Knochen derselben Reihe und 4) **Fusswurzelmittelfussbänder,** welche Knochen der distalen Reihe mit solchen des Mittelfusses verbinden.

Armfuss-, Zwischenreihen- und Fusswurzelmittelfussbänder; Längsbänder.

1. **An der lateralen Fläche der Vorderfusswurzel.** a) Das ulnare, proximale (obere), kurze Seitenband (Fig. 66 2) verläuft zwischen dem lateralen Bandhöcker der Speiche und Cu; b) das ulnare, distale (untere), kurze Seitenband (Fig. 64 9) entspringt an C 4 und endet am Köpfchen des lateralen Griffelbeins. Beide Bänder sind mit dem ulnaren langen Seitenbande innig verbunden; noch schwieriger lässt sich von dem letzteren ein kurzes Seitenband zwischen Cu und C 4 deutlich trennen. c) Das obere (proximale) Band des Os accessorium (Fig. 66 3) verläuft von der lateralen Bandgrube der Speiche quer zum Os accessorium. d) Das untere (distale) Band des Os accessorium ist zweischenkelig (Fig. 66 5 u. 6) und geht vom distalen Rande des Ca zu C 4 und zum Köpfchen des lateralen Griffelbeins.

2. **An der medialen Fläche der Vorderfusswurzel.** a) Das radiale, obere (proximale) und b) das radiale, untere (distale) kurze Seitenband verhalten sich entsprechend den lateralen (ulnaren) Seitenbändern. Ein kurzes Seitenband zwischen Cr und C 2 lässt sich nur künstlich darstellen.

3. **An der Streck-(Fussrücken-)Fläche der Vorderfusswurzel.** Fussrücken- (dorsale) Bänder zwischen Unterarm und der Unterarmreihe, sowie zwischen der letzteren und der Mittelfussreihe fehlen den Einhufern. Dagegen laufen zwei schwache Bandzüge, schiefe Fussrückenbänder des Os carpale 3 und des Os metacarpale 3 (Fig. 64 7 u. 8), vom C 3 schräg lateral zum Hauptmittelfussknochen.

4. **An der Beuge-(Fusssohlen-) Fläche der Vorderfusswurzel.** a) Das schiefe Fusssohlenband (Fig. 65 3) ist stark, rundlich und fast ganz von der Synovialhaut der Gelenkkapsel überzogen; es entspringt dicht über der lateralen Hälfte der Gelenkwalze der Speiche, verläuft schräg zehenwärts und medial und endet an der volaren Fläche von Cr. b) Das mediale und c) das laterale volare Band des Os carpi radiale und des Os carpale 2 u. 3, bezw. des Os carpi ulnare und des Os carpale 3 u. 4 (Fig. 65 4 u. 5). Beide Bänder, von denen das mediale stärker ist, verlaufen an der Beugefläche, in die Verstärkungsschicht der Gelenkkapsel eingeschlossen, zwischen den in der Bezeichnung genannten Knochen.

5. Das radiale und ulnare innere Band sind kurz und verlaufen zwischen den Bandgruben der distalen Flächen von C 2 und C 3, bezw. C 3 und C 4 und den Bandgruben zwischen den Gelenkflächen des Hauptmittelfussknochens und der beiden Griffelbeine.

Zwischenknochenbänder, Querbänder.

Alle Knochen einer jeden Reihe mit Ausnahme von Ca werden unter einander durch dorsale (vordere) und durch innere (Zwischengolenks-)Querbänder, ***Lig. transversa dorsalia et intermedia***, verbunden. Die dorsalen (Fussrücken-) Querbänder (Fig. 64 4, 5 u. 6) sind platt und überbrücken den Spalt zwischen den aneinandergrenzenden Knochen; die kräftigen, kurzen, inneren Querbänder füllen den Raum zwischen den rauhen, einander zugewendeten Seitenflächen der Knochen fast vollständig aus. An der Beugefläche verbindet ein queres Fusssohlen- oder volares Band, das Os accessorium mit dem Os carpi ulnare und intermedium, ebenso lateral ein Querband (Fig. 66 4) Ca mit Cu.

An der Streckfläche der Vorderfusswurzel finden sich bei allen Hausthieren, mit Ausnahme der Einhufer, folgende etwas elastische Querbänder:

1. Das schiefe Fussrückenband des Radius und des Os carpi ulnare (Fig. 67 2); dasselbe geht von dem distalen Ende der Speiche schräg zehen- und lateralwärts und endet an der dorsalen Fläche von Cu, nahe dem medialen Rand des letzteren.

2. Das dorsale schiefe Band des Os carpi radiale und Os carpale 4 (Fig. 67 1) ist dem vorigen ähnlich, jedoch etwas schwächer und verläuft von der dorsalen Fläche des Cr, wo es nahe dem lateralen Rand desselben entspringt, zehen- und lateralwärts zur dorsalen Fläche von C 4, wo es nahe dem medialen Rand des letzteren endet.

Bei den Wiederkäuern ist das laterale lange Seitenband schwach; die kurzen Seitenbänder setzen sich deutlicher als beim Pferd von den entsprechenden langen Seitenbändern ab. Ca verbindet sich durch ein Band auch mit dem distalen Ende

des Ellbogenbeins (Fig. 67 10). Bei dem Mangel des C 2 fehlen die Bänder zwischen demselben und C 3. Die Fusssohlenbänder zwischen Cr bezw. Cu und C 3 bezw. C 4 sind nicht deutlich von der Verstärkungsschicht der Gelenkkapsel, dem *Ligamentum carpi volare,* abgesetzt; dagegen verbinden sich Cu durch ein starkes, schiefes, C 3 und C 4 durch ein plattes, breites, gerades Fusssohlenband mit dem Mittelfuss.

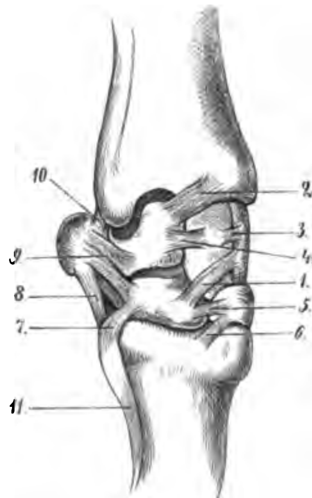
Beim Schwein verhalten sich die Bänder des Carpus im Allgemeinen ähnlich wie bei den Wiederkäuern, es finden sich jedoch noch mehr Zwischenreihenbänder.

Bei den Fleischfressern sind die langen Seitenbänder schwach, die Zwischenreihenbänder in noch grösserer Zahl als bei dem Schwein vorhanden. Die Zahl der Zwischenknochenbänder wird durch das Fehlen von Ci verringert, dafür finden sich besondere Bänder des C 1 und der an der Beugefläche der Vorderfusswurzel gelegenen Sesambeine.

5. Verbindung der Vordermittelfussknochen untereinander.

Die kleinen Gelenkflächen zwischen Haupt- und Nebenmittelfussknochen werden in die Fusswurzel-Mittelfusskapsel mit eingeschlossen. Die Griffelbeine verbinden sich mit dem Hauptmittelfussknochen durch die aus kurzen Fasern bestehenden **Zwischenknochenbänder,** *Lig. interossea metacarpi,* welche sich an die rauhen, einander berührenden Flächen der betreffenden Knochen befestigen, jede Beweglichkeit der letzteren untereinander unmöglich machen und im Alter meist vollständig verknöchern.

Bei den Wiederkäuern gestattet das Zwischenknochenband (Fig. 67 11) geringe Verschiebungen des lateralen Nebenmittelfussknochens, welcher ausserdem durch ein starkes, laterales, kurzes Seitenband (Fig. 67 7) mit C 4 und durch ein distales, über die Spitze des Knochens hinausgehendes Band (Fig. 67 11) mit dem Hauptmittelfussknochen verbunden ist. Zwischen den Mittelfussknochen der beiden wahren Zehen des Schweins, bezw. der zweiten bis fünften Zehe der Fleischfresser verlaufen Bandfasern, welche die Bewegungen der Mittelfussknochen aneinander nicht verhindern.

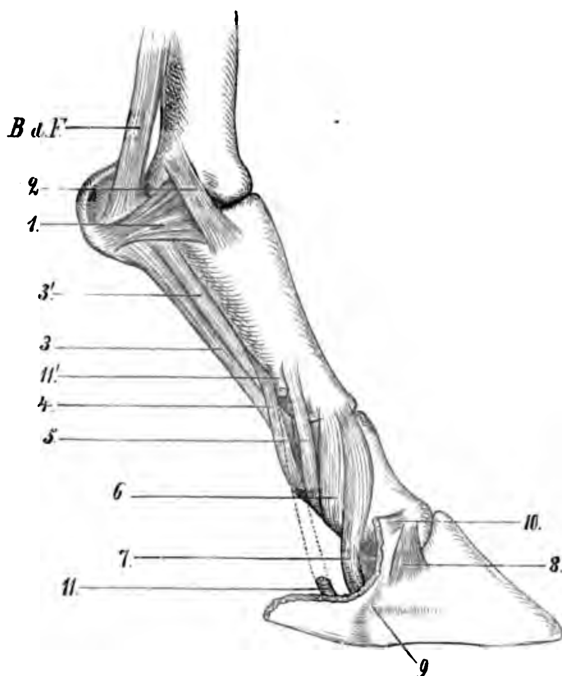


Figur 67. Bänder der rechten Vorderfusswurzel des Rindes, von der dorsalen und etwas von der lateralen Fläche gesehen; das laterale, lange Seitenband ist entfernt.
1 dorsales, schiefes Band zwischen Cr u. C 4. 2 dorsales, schiefes Band zwischen Radius u. Cu, 3 dorsales Querband zwischen Cr u. Ci, 4 dorsales Querband zwischen Ci u. Cu, 5 dorsales Querband zwischen C 3 u. C 4, 6 dorsales, schiefes Band zwischen C 3 u. Mc 3 u. 4, 7 laterales, kurzes Seitenband des C 4 und des lateralen Nebenmittelfussknochens, 8 distales Band des Ca, 9 Querband des Ca u. Cu u. C 4, 10 Band zwischen Ellbogenbein und Ca, 11 Zwischenknochen- und distales Band des later. Nebenmittelfussknochens.

6. Erstes Zehengelenk.

Das Gelenk zwischen Mittelfuss und erstem Zehenglied, **erstes Zehen- oder Fesselgelenk, Articulatio metacarpophalangea s. phalangis primae,** wird von der Gelenkrolle des Mittelfusses und der Gelenkvertiefung gebildet, welche von der proximalen Gelenkfläche des ersten Zehengliedes und der Gelenkfläche der Sesambeine hergestellt wird. Es ist ein fast vollkommenes und sehr festes Wechselgelenk; sehr schwache Seitwärtsbewegungen sind nur ausführbar, so lange sich das erste Zehenglied in der extremsten Beugung befindet.

1. Die **Gelenkkapsel**, *Capsula articularis,* befestigt sich am Rande der Gelenkflächen des Mittelfusses, des ersten Zehengliedes und der beiden Sesambeine; sie bildet an der Fusssohle eine Ausbuchtung, welche sich zwischen dem M. interosseus medius und dem Hauptmittelfussknochen ziemlich weit carpalwärts erstreckt und bei krankhafter Anschwellung leicht als Fesselgelenksgalle zwischen den genannten Theilen, dem Seitenband der Sesambeine und dem Knöpfchen des Griffelbeines hervortreten kann. An dieser Ausbuchtung ist die Kapsel nur dünn, während sie vorn (dorsal) und an beiden Seiten durch fibröse Faserzüge verstärkt wird; sie verbindet sich innig mit der Sehne des M. extensor digitalis communis; zwischen beiden liegt ein kleiner Schleimbeutel.



Figur 68. Bänder des Mittelfusses und des ersten Zehengliedes und der Zehenglieder untereinander bei dem Pferd, von der medialen Seite gesehen.

B. d. F. M. interosseus medius.
1 mediales Seitenband der Sehnenbeine, 2 mediales Seitenband des ersten Zehengelenkes, 3 gerades Band und 3' schiefe Bänder der Sesambeine, 4 mittleres, volares Band des ersten und zweiten Zehengliedes, 5 seitliches, volares Band des ersten und zweiten Zehengliedes, 6 mediales Seitenband des zweiten Zehengelenkes, 7 Aufhängeband des Strahlbeins. 8 mediales Seitenband des dritten Zehengelenkes, 9 Hufknorpel-Hufbeinband, 10 Hufknorpel-Kronbeinband, 11 und 11' Anheftung des Hufknorpel-Fesselbeinbandes, dessen Verlauf durch die punktirten Linien angedeutet wird. Der Hufknorpel ist zum grossen Theil abgeschnitten.

2. u. 3. Das **ulnare** (laterale) und **radiale** (mediale) **Seitenband,** *Lig. collaterale ulnare et radiale* (Fig. 68 $_2$). Beide Seitenbänder sind innig mit dem Kapselbande verbunden und bestehen aus zwei nicht scharf von einander getrennten Schichten, einer oberflächlicheren, schwächeren und einer stärkeren, kürzeren, tiefen; die erstere entspringt über der Bandgrube von Mc $_3$ und verläuft in gerader Richtung zehenwärts zum Rande der Gelenkfläche von Ph $_1$, die tiefere Schicht entspringt, bedeckt von der ersteren, in der Bandgrube von Mc $_3$ und verläuft zehenwärts und etwas nach hinten (volar) zum Bandhöcker des Fesselbeins.

Speciell zur Befestigung der Sehnen- (Sesam- oder Gleich-) beine dienen folgende Bänder:

4. Das **Zwischengleichbeinband,** *Lig. intersesamoideum* (Fig. 69 $_1$), besteht aus einem festen, knorpeligen Gewebe, welches nicht nur den Raum zwischen beiden

Sesambeinen ausfüllt, sondern letztere auch carpalwärts überragt und eine fast ovale, etwas ausgehöhlte Gleitfläche für die Beugesehnen bildet.

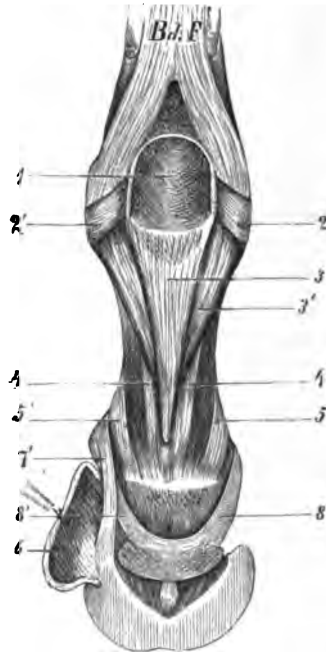
5. u. 6. Das **ulnare** (laterale) und **radiale** (mediale) **Seitenband der Sehnenbeine,** *Lig. sesamoideum ulnare (laterale) et radiale (mediale)* (Fig. 68 $_1$ u. 69 $_{2\ 2'}$), sind kurz und verschmelzen mit dem sie bedeckenden Theil des M. interosseus medius; sie entspringen an der der Fussachse abgekehrten Fläche beider Sesambeine und theilen sich in zwei Schenkel, von denen der eine in der entsprechenden Bandgrube des Hauptmittelfussknochens, der andere am Bandhöcker des ersten Zehengliedes endet.

7. Das **gerade Band der Sehnenbeine,** *Lig. sesamoideum rectum* (Fig. 68 u. 69 $_3$ und Fig. 70 $_6$), entspringt von der Basis beider Sesambeine, bedeckt zum Theil die schiefen Bänder der Sehnenbeine, von welchen es Verstärkungsfasern erhält und endet an der Kronbeinlehne, wo es mit den beiden Endschenkeln der oberflächlichen Beugesehne verschmilzt.

8. Die **schiefen Bänder der Sehnenbeine,** *Ligg. sesamoidea obliqua* (Fig. 68 u. 69 $_{3'}$), entspringen von der Basis der Sehnenbeine und befestigen sich an den Fesselbeinleisten.

9. Die **gekreuzten Bänder der Sehnenbeine,** *Lig. sesamoidea cruciata,* werden von den beiden vorigen Bändern bedeckt und bestehen aus zwei sich kreuzenden, glatten, glänzenden Bandplatten, welche von der Basis jedes Sesambeins entspringen und an dem Bandhöcker der entgegengesetzten Seite des ersten Zehengliedes enden.

10. Als **zweischenkliges Band der Sesambeine** wird häufig der fast ganz sehnige Beuger des Fesselbeins, *M. interosseus medius* (siehe Register), bezeichnet (Fig. 68 und 69, B. d. F., Fig. 70 $_3$) [1]).



Figur 69. Dieselben Bänder wie Figur 68, von der hinteren (volaren) Seite gesehen.
B. d. F. Beuger des Fesselbeins, M. interosseus medius, 1 Zwischengleichbeinband, 2, 2' laterales und mediales Seitenband der Sesambeine, 3 gerades Band der Sesambeine, 3' schiefe Bänder der Sesambeine, 4, 4 mittlere, hintere Kronfesselbeinbänder, 5, 5' seitliche Kronfesselbeinbänder, 6 Hufknorpel (zurückgezogen), 7' Hufknorpel-Fesselbeinband, 8, 8' Aufhängeband des Strahlbeins.

Bei den Wiederkäuern stehen die für jede Gelenkrolle des Mittelfusses bestimmten Abtheilungen der Gelenkkapsel untereinander in Verbindung. Das laterale Seitenband der lateralen und das mediale der medialen Zehe (Klaue) verlaufen wie das entspr. laterale und mediale Seitenband des Pferdes. In dem Spalt zwischen den beiden Gelenkrollen entspringt das starke **Zwischenzehenband;** dasselbe theilt sich in zwei Schenkel, welche an den einander zugekehrten Flächen beider ersten Zehenglieder enden und das Auseinanderweichen der Zehen beschränken. Das gerade Band und die schiefen Bänder der Sesambeine fehlen oder werden nur durch einen einfachen Faserzug vertreten. Das Zwischengleichbeinband verbindet alle 4 Sesambeine untereinander.

---

1) Betr. der Anatomie und Physiologie der Phalangenbänder des Pferdes sei auf die Abhandlung von Stoss im VI. Bande der Monatsh. f. prakt. Thierheilkde. verwiesen.

Die Verbindung des Vordermittelfusses und ersten Zehengliedes bei dem Schwein unterscheidet sich von der entsprechenden bei den Wiederkäuern hauptsächlich dadurch, dass vier gesonderte Gelenkkapseln vorhanden sind, und dass jede Afterzehe nur ein laterales, bezw. mediales Seitenband besitzt.

Bei den Fleischfressern finden sich an jedem der 5 Metacarpo-Phalangealgelenke ein Gelenkkapselband und zwei Seitenbänder; das gerade Band und die schiefen Bänder der Sesambeine fehlen.

7. Zweites Zehengelenk.

Das erste Zehenglied verbindet sich mit dem zweiten zu einem Wechselgelenk, **Kronengelenk, zweites Zehengelenk, Articulatio phalangis secundae**, welches zwar im Wesentlichen nur Streckung und Beugung zulässt, doch sind in der Beugestellung auch geringe Dreh- und Seitwärtsbewegungen möglich.

1. Die **Gelenkkapsel,** *Capsula articularis*, befestigt sich am Rande der Gelenkwalze des ersten und der Gelenkvertiefung des zweiten Zehengliedes. Sie ist volar, wo sie sich mit den Beugesehnen verbindet, dünn und locker, vorn (dorsal) und an den beiden Seiten dagegen straff und dicker und verbindet sich innig mit den Seitenbändern und mit der gemeinschaftlichen Strecksehne.

2. Das **radiale** (mediale) und **ulnare** (laterale) **Seitenband,** *Lig. collaterale radiale et ulnare* (Fig. 68 $_6$). Beide sind kurz, jedoch sehr stark und mit den Aufhängebändern des Strahlbeins verschmolzen. Sie entspringen jederseits von der Bandgrube und dem über derselben befindlichen Bandhöcker des ersten Zehengliedes, verlaufen (fast schwach spiralig) nach unten und enden an dem entsprechenden Bandhöcker des zweiten Zehengliedes.

3. Die **hinteren** (volaren) **Kronfesselbeinbänder,** *Lig. volaria*, zerfallen in die beiden mittleren (Fig. 68 $_4$, 69 $_{4, 4}$) und die beiden seitlichen (Fig. 68 $_5$, 69 $_{5, 5'}$). Die ersteren entspringen an der Kronbeinlehne neben der Insertion des geraden Bandes der Sesambeine, mit dem sie zum Theil auch verschmelzen, und enden neben den schiefen Bändern der Sesambeine ungefähr in der Mitte der das Fesselbeindreieck begrenzenden Leisten. Die schwächeren, seitlichen, volaren Kronfesselbeinbänder entspringen seitlich an der Kronbeinlehne und zum Theil auch noch am Bandhöcker des Kronbeins und enden ungefähr in der Mitte des Fesselbeinseitenrandes, wobei sie mehr oder weniger mit den Hufknorpel-Fesselbeinbändern verschmelzen. Die volaren Bänder sollen eine Ueberstreckung des Krongelenkes verhindern (s. im Uebrigen Stoss S. 163).

Stoss (S. 163) unterscheidet 6 hintere Kronfesselbeinbänder; er bezeichnet unsere mittleren als hintere, innere Kronfesselbeinbänder, unsere seitlichen auch als seitliche und spricht ausserdem von hinteren, äusseren Kronfesselbeinbändern, welche jederseits als ein starkes Band zwischen unserem mittleren und seitlichen Kronfesselbeinband liegen würden. Sie entspringen jederseits am Fesselbein dicht über der distalen Bandgrube desselben und verlaufen nach rückwärts und etwas nach ein- und abwärts zur Kronbeinlehne, woselbst sie gemeinschaftlich mit den Endschenkeln der oberflächlichen Beugesehne enden und zwar derart, dass eine Kreuzung der beiderseitigen Faserbündel eintritt. Leisering hatte deshalb dieses Band als einen Insertionsschenkel der oberflächlichen Beugesehne am Fesselbein aufgefasst.

Alle hinteren Kronfesselbeinbänder verschmelzen an der Kronbeinlehne so innig mit den Endschenkeln der oberflächlichen Beugesehne und dem geraden Bande der Sehnenbeine, dass sie eine einzige Masse bilden und oft nur künstlich getrennt werden können.

Bei den Wiederkäuern verbinden sich das erste und zweite Glied jeder Zehe

durch eine Gelenkkapsel, zwei Seitenbänder und ein Sohlenband. Letzteres liegt unmittelbar neben den im Klauenspalte verlaufenden Seitenbändern. Ausserdem verlaufen Bandfasern zwischen den dem Klauenspalt zugewendeten Flächen der zweiten Glieder; dieselben beschränken das Auseinanderweichen der Zehen.

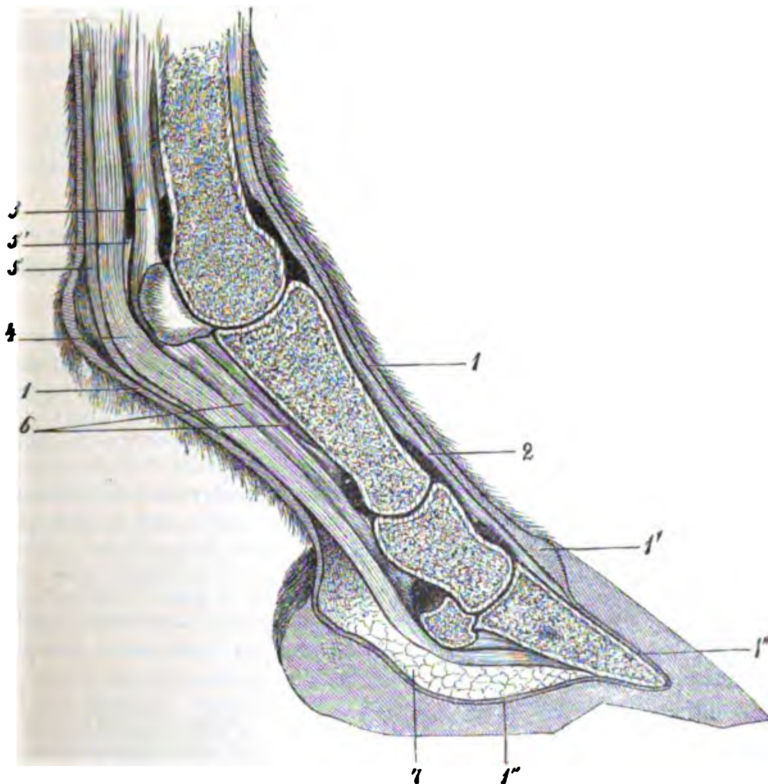
Die Verbindung des ersten und zweiten Zehengliedes der beiden wahren Zehen des Schweins verhält sich im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern. Ebenso verbinden sich dieselben Glieder an den Afterzehen durch eine Gelenkkapsel und durch undeutlich von der letzteren sich absetzende Seitenbänder.

Bei den Fleischfressern wird die Verbindung des ersten und zweiten Gliedes jeder Zehe durch eine Gelenkkapsel und durch zwei Seitenbänder hergestellt.

8. Drittes Zehengelenk.

Das zweite und dritte Zehenglied verbinden sich zu einem Wechselgelenk, **Hufgelenk, drittes Zehengelenk, Articulatio phalangis tertiae**, dessen Beweglichkeit nur gering ist und dessen Drehaxe quer durch die Gelenkwalze des zweiten Zehengliedes läuft. Das Gelenk wird vervollständigt durch das Strahlbein.

1. Die **Gelenkkapsel,** *Capsula articularis,* befestigt sich an den Rand der Gelenkwalze des zweiten Zehengliedes und an den Rand der von dem Huf- und Strahl-



Figur 70. Senkrechter Durchschnitt durch die Mitte der Zehe und des distalen Theiles des Mittelfusses des Pferdes.

1 Haut, 1' Fleischkrone, 1" Huflederhaut, 2 Sehne des M. extensor digitalis communis, 3 M. interosseus medius, 4 Sehne des M. flexor digitalis profundus, 5 Sehne des M. flexor digitalis sublimis, 5' Ring derselben, 6 gerades und schiefes Band der Sehnenbeine, 7 Strahlkissen. Die dunkel gehaltenen Stellen um die Gelenke deuten den Umfang der Gelenkkapselhöhlen an.

bein gebildeten Gelenkvertiefung. Zwischen dem volaren Rand des Hufbeines und dem konvexen Rand, *Margo ligamenti*, des Strahlbeins wird es durch starke Faserzüge verstärkt, welche als ein besonderes Band, **Strahlhufbeinband,** *Lig. phalangosesamoideum*, beschrieben worden sind; sie sind besonders gegen die Mittellinie und gegen beide Enden des Strahlbeins hin stark entwickelt. Die Gelenkkapsel ist vorn (dorsal) und an den Seiten kurz und stark und verbindet sich innig mit der Strecksehne und den Seitenbändern des Gelenkes; hinten (volar) bildet es eine dünnhäutige, lockere Ausbuchtung, welche sich am zweiten Zehengliede weit fesselwärts erstreckt und mit der tiefen Beugesehne innig verbunden ist.

2. u. 3. Das **ulnare** (laterale) und **radiale** (mediale) **Seitenband,** *Lig. collaterale ulnare et radiale* (Fig. 53 A $_5$ u. 68 $_8$), sind kurz und stark, entspringen in den Bandgruben des zweiten Zehengliedes, gehen, etwas breiter werdend, hufwärts, enden in den Bandgruben des dritten Zehengliedes und verschmelzen mit dem Hufknorpel.

4. Das **ulnare** (laterale, ellbogenseitige) und **radiale** (mediale, speichenseitige) **Aufhängeband des Strahlbeins,** *Lig. sesamoideum collaterale ulnare et radiale*, Strahlfesselbeinbänder (Fig. 68 $_7$, Fig. 69 $_{8, 8'}$), sind starke, elastische Bänder, welche am oberen (proximalen) Rande des Strahlbeines entspringen und von den seitlichen Enden desselben schräg nach oben und vorn (fesselbein- und dorsalwärts) verlaufen, um an der vorderen (dorsalen) Fläche des Fesselbeins in und über der distalen Bandgrube desselben zu enden, nachdem sie sich vorher mit einem Theil ihrer Fasern am 2. Zehengliede befestigt haben und zum Theil mit den Seitenbändern des Krongelenkes verschmolzen sind.

5. Von den beiden Enden des Strahlbeins verlaufen kurze, starke Bandfasern als **ulnares** (laterales) und **radiales** (mediales) **Hufknorpel-Strahlbeinband** zu dem Hufknorpel und dem Hufbeinast derselben Seite.

Bei den Wiederkäuern finden sich am letzten Zehengelenk (Klauengelenk) ausser der Gelenkkapsel und den Seitenbändern, bezw. den schwachen Aufhängebändern der unteren Sesambeine noch an jeder Zehe ein laterales und mediales Fesselklauenbeinband und die gekreuzten Zwischenklauenbänder. Von den **Fesselklauenbeinbändern** sind das laterale der medialen und das mediale der lateralen Zehe dem Klauenspalte zugekehrte (also interdigitale) Fesselklauenbeinbänder. Dieselben reichen von der entsprechenden Bandgrube am unteren (distalen) Fesselbeinende bis zum Gelenkrande der Klauenspaltfläche des 3. Zehengliedes; sie werden durch einen von der Bandgrube des zweiten Zehengliedes entspringenden Schenkel verstärkt. Die beiden anderen Fesselklauenbeinbänder (das mediale der medialen und das laterale der lateralen Zehe) sind dünner und verlaufen an der dem Klauenspalt abgewandten Seite der Zehen ähnlich wie die interdigitalen an der Klauenspaltseite und verbreitern sich gegen das Ende hin. Die **gekreuzten Zwischenklauenbänder** sind stark und beschränken das Auseinanderweichen der beiden Zehen (Klauen). Sie entspringen von dem dem Klauenspalte abgewandten Bandhöcker am proximalen Ende des zweiten Zehengliedes, laufen schräg klauenbeinwärts über die Sehne des tiefen Zehenbeugers zum Zehenspalt, wo sie sich gegenseitig durchkreuzen und miteinander verschmelzen, und enden an dem Ende des unteren Sehnenbeines, welches dem Klauenspalt zugewendet ist, und an dem diesem Ende benachbarten Theil des Klauenbeins der anderen Zehe.

Die Afterklauen werden durch einen Sehnenzug, der von der verstärkten Mittelfussfascie (s. diese unter: Muskeln an der Schultergliedmasse der Wiederkäuer) abzweigt, und bei dem Rind ausserdem jederseits durch einen starken Band-

strang in der Lage erhalten. Letzterer läuft von jeder Afterklaue klauenbeinwärts und endet am unteren Sesambeine und am Klauenbein.

Bei dem Schwein verhalten sich die Bänder des zweiten und dritten Zehengliedes der wahren Zehen im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern. Von den Afterzehen, deren Bänder sehr verkümmert sind, geht ein aus starken, sich kreuzenden Zügen bestehender Bandapparat aus, welcher die beiden Afterzehen unter sich und mit den wahren Zehen verbindet.

Das zweite und dritte Zehenglied werden bei den Fleischfressern an jeder Zehe durch eine Gelenkkapsel und zwei Seitenbänder verbunden. Ausserdem finden sich an jeder Zehe zwei dorsale, gelbe, **elastische Bänder**, welche von den beiden proximalen Bandhöckern des zweiten Zehengliedes zum vorderen (dorsalen) Theil der Krallenleiste des 3. Zehengliedes gehen und letzteres so aufrichten, dass es mit der Spitze den Boden nicht berührt. Bei der Katze kann das dritte Zehenglied so weit zurückgezogen werden, dass es sich vollständig dem zweiten Gliede derselben Zehe anlegt. Das letzte Zehengelenk ist wegen der dorsalen, elastischen Bänder ein federndes Wechselgelenk.

D. Knochen der Beckengliedmassen.

I. Allgemeines.

Das Skelett der Beckengliedmassen zerfällt, ebenso wie das der Schultergliedmasse, in den Gliedmassengürtel, das Becken, und die freie Gliedmasse, welche wieder in die Gliedmassensäule, den Schenkel (Ober- und Unterschenkel), und die Gliedmassenspitze, den Fuss (Fusswurzel, Mittelfuss, Zehen) geschieden wird.

Der **Beckengürtel** wird durch die Vereinigung der beiden Beckenbeine mit einander und mit dem an der dorsalen Seite gelegenen Kreuzbein gebildet, welch' letzteres sich zwischen beide Beckenbeine derart einschiebt, dass ein vollständiger, ringsum geschlossener Knochengürtel entsteht. Das Becken vermittelt mithin die Verbindung zwischen den beiden Gliedmassen und der Wirbelsäule (dem Rumpf) und zwar so, dass der von den Gliedmassen ausgehende Impuls zur Bewegung des Körpers ohne Kraftverlust auf den Rumpf übertragen werden kann und umgekehrt.

Die **Gliedmassensäule** und die **Gliedmassenspitze** der Beckengliedmassen bestehen aus ebenso vielen Knochenreihen, wie die der Schultergliedmassen. Dem Arme entspricht der Schenkel, und zwar dem Oberarmbein das Oberschenkelbein und den beiden Unterarmknochen die beiden Unterschenkelknochen; der Vorderfuss findet sein Homologon im Hinterfusse und zwar die Vorderfusswurzel in der Hinterfusswurzel u. s. w. Die zehenwärts von der Hinterfusswurzel gelegenen Knochen sind auch in der Form den entsprechenden der Schultergliedmassen sehr ähnlich. An jeder Beckengliedmasse findet sich noch ein besonderes, der Schultergliedmasse fehlendes Sesambein, die Kniescheibe, welche das Oberschenkel-Unterschenkelgelenk vervollständigt, als Homologon des Ellenbogenhöckers angesehen und, da es auf einer Rolle des Ober-

schenkelbeins gleitet, zur proximalen Reihe der Extremitätensäule gerechnet werden kann. Die Gelenke der Beckengliedmasse weichen von denen der Schultergliedmasse im Wesentlichen dadurch ab, dass das Fuss- (Tarsal-) Gelenk nicht einen gestreckten, sondern einen nach vorn offenen, stumpfen Winkel bildet.

a) Der **Beckengürtel**, *Cingulum extremitatis pelvinae (inferioris N.)*.

Das **Beckenskelett**, *Pelvis* (Fig. 2, 71—73, 84 u. 88).[1] Das Becken besteht aus den in der Beckenfuge, *Symphysis pelvis*, sich vereinigenden beiden Hüftbeinen, *Ossa coxae*, und ein jedes Hüftbein setzt sich wieder zusammen aus 1. dem Darmbein, 2. dem Schambein und 3. dem Sitzbein; diese 3 Knochen stossen in der Gelenkpfanne, *Acetabulum*, an einander und verschmelzen hier derart mit einander, dass die Grenzlinien nur bei ganz jungen Thieren noch nachweisbar sind. — Das Becken ist stumpfwinklich zur Wirbelsäule gerichtet. Die Grösse des von beiden gebildeten Winkels beträgt 145—155° (Sussdorf).

ad 1. Das **Darmbein**, *Os ilium* (Fig. 2 D, 71—73 D, 84 a u. b, 88), bildet den dorsalen Abschnitt des Beckenskeletts. Der dorsale, an der Wirbelsäule liegende Theil desselben erscheint relativ breit und heisst Darmbeinflügel, *Ala ossis ilium.* Dieser verjüngt sich nach der Gelenkpfanne hin zur Darmbeinsäule, *Corpus oss. ilium.* Man unterscheidet am Darmbein eine Aussen- und eine Innenfläche, *Facies glutaea et pelvina,* ferner einen kranialen, einen medialen (bezw. dorsalen) und einen lateralen (bezw. ventralen) Rand. Der kraniale (Lenden-)Rand des Darmbeines heisst Darmbeinkamm, *Crista iliaca*; er ist beim Menschen, den Fleischfressern und dem Schwein convex und gewulstet, bei den Wiederkäuern und dem Pferd hingegen konkav und scharf. Der laterale Rand ist mässig, der mediale Rand stark ausgehöhlt; letzterer bildet den grossen Beckenausschnitt, *Incisura ischiadica major.* Da, wo der laterale und kraniale Rand zusammenstossen, ist das Darmbein verdickt zu einem Knochenkamme, dem Hüfthöcker oder lateralen Darmbeinwinkel, *Tuber coxae* (*Spina iliaca anterior N.*). Beim Menschen und in undeutlicher Weise auch bei den Fleischfressern und bei Schaf und Ziege kann man an dem Tuber coxae einen oberen (bezw. kranialen) und einen unteren (bezw. kaudalen) Höcker, *Spina iliaca anterior superior et inferior N.*, unterscheiden, welche durch eine sehr flache *Incisura semilunaris* verbunden sind. Beim Pferde haben wir einen 11 bis 14 cm langen Kamm mit einem vorderen-inneren (kranio-medialen) und einem hinteren-äusseren (kaudo-lateralen) Winkel. Bei den übrigen Hausthieren ist der Hüfthöcker einheitlich, aber auch in die Länge gezogen und etwas verdickt. — In ähnlicher Weise ist das Darmbein auch da, wo der kraniale und mediale Rand zusammenstossen, verdickt zum *Tuber sacrale (Spina iliaca posterior N.)*, medialen Darmbeinwinkel oder Darmbeinhöcker, welcher bei dem Menschen, den Fleischfressern, Schaf und Ziege wieder erkennen lässt einen kranialen und kaudalen Winkel *(Spina iliaca posterior sup. et inf. N.)* und zwischen beiden eine *Incisura semiluraris.* Bei den übrigen Hausthieren ist der mediale Darmbeinwinkel einheitlich, beim Pferde und Rinde erscheint er dorsal aufgebogen. — Am Uebergang des medialen Darmbeinrandes in den dorsalen Sitzbeinrand findet sich ein rauher, langgezogener Knochenkamm, die *Spina ischiadica*, Pfannenkamm; derselbe ist beim Pferd und den Carnivoren niedrig und gewulstet, bei den Wiederkäuern und dem Schweine relativ hoch und scharf, beim Menschen ist er schmal und hoch (höckerartig). Dicht über dem kranialen Rand der Pfanne besitzt die Darmbeinsäule noch 2 kleine Vertiefungen für den Ursprung der Sehnen des M. rectus femoris.

Die Aussenfläche, Gesässfläche, *Facies glutaea,* des Darmbeines ist beim Menschen nach hinten, beim Pferde dorsal, bei den Wiederkäuern infolge einer steileren Sagittalstellung des Darmbeines dorso-lateral und beim Schweine und bei den Fleischfressern fast vollständig lateral gekehrt. Sie lässt mehrere, mit besonderem Namen belegte Muskelleisten erkennen. So unterscheidet man beim Menschen 1. eine *Linea glutaea anterior,* welche von der Spina iliaca anterior sup. im Bogen zur Incisura ischiadica major zieht, 2. eine *Linea glutaea posterior,* welche fast parallel der ersteren, aber hinter ihr verläuft; sie zieht sich von der Spina iliaca post. inf. fast senkrecht in die Höhe, 3. eine *Linea glutaea inferior*;

---

1) Auf die Unterschiede, welche das Becken der einzelnen Rassen einer Thierart zeigt, sowie auf einzelne Beckenmasse soll hier nicht näher eingegangen werden, zumal die letzteren ganz bedeutenden Schwankungen unterworfen sind; eingehende Angaben findet man in den S. 23 u. 179 angegebenen Arbeiten; es sei ausserdem verwiesen auf die Arbeiten von 1. Arloing, Etude du bassin chez la mâle et chez la femelle, au double point de vue anatomiques et obstétrical. Journ. de Méd. vét. de Lyon. XXIV. 1868. und 2. Nehring, Unterschied im Bau des Beckens bei Rehbock und Ricke. Deutsche Jägerzeitung. 1897. S. 786.

diese erstreckt sich von der Spina iliaca anterior inf. zur Mitte der Incisura ischiadica major. Die 3 Muskelleisten finden wir bei den Hausthieren nur beim Hunde wieder. Die Linea glutaea post. des Hundes verläuft fast parallel dem Tuber sacrale und ist $^3/_4$—1 $^1/_4$ cm von ihm entfernt. Die Linea glutaea inferior zieht sich vom kaudalen Höcker des Tuber coxae zur dorsalen Umrandung des Acetabulum's und die Linea glutaea anterior des Hundes endlich erstreckt sich von dem kaudalen Höcker des Tuber coxae zum kaudalen Winkel des Tuber sacrale. Bei den übrigen Hausthieren haben wir nur eine *Linea glutaea (anterior)*, äussere Bogenlinie. Beim Schwein und Rind verläuft dieselbe fast parallel dem lateralen Rande des Darmbeines, beim Schweine jedoch näher dem Darmbeinhöcker, beim Rinde näher dem lateralen Rande. Beim Pferde erstreckt sie sich in dorso-medial flach konvexem Bogen von der Mitte der Crista iliaca zur Mitte der Incisura ischiadica major. — Beim Pferde und dem Rinde ist die Oberfläche des Darmbeinflügels mässig, bei Schwein, Schaf und Ziege (bei letzteren beiden lateral und medial von der Linea glutaea anterior) etwas stärker ausgehöhlt und bei den Carnivoren sogar grubig vertieft.

Die Innenfläche des Darmbeines, *Facies pelvina*, ist beim stehenden Menschen nach vorn, beim Pferde nach unten (ventral), bei den Wiederkäuern ventro-medial und bei den übrigen Hausthieren mehr medial gekehrt. Auch an ihr findet man eine rauhe Linie, die *Linea arcuata*, innere Bogenlinie, welche einen grösseren, glatten Theil als *Pars iliaca*, Muskelfläche, von einem kleineren, an das Tuber sacrale angrenzenden, rauhen Theil als *Pars articularis*, Bandfläche, scheidet. Ein kleinerer Abschnitt der letzteren ist von Gelenkknorpel überzogen, dient zur eigentlichen Gelenkverbindung mit dem Kreuzbein und wird nach seiner Form *Facies auricularis*, Gelenkfläche, genannt, während der übrige Theil zum Ansatz der Muskeln und Bänder dient und beim Menschen als *Tuberositas* bezeichnet wird. Die Pars iliaca ist beim Menschen vertieft zur *Fossa iliaca*. — Von der Facies auricularis zieht sich die Darm-Schambeinleiste, *Crista iliopectinea*, herab zum Schambeinkamm (kranialen Rande des Schambeines); beim Pferde und den Wiederkäuern findet sich an Stelle der Leiste eine flache Knochenbeule, das *Tuberculum psoadicum*, der Lendenstachel.

ad 2. Das **Schambein**, *Os pubis* (Fig. 71—73 Sch, 84 m u. n, 88 p u. q), bildet den kranio-ventralen Abschnitt des knöchernen Beckens und besteht aus einem von der Beckenpfanne ausgehenden Pfannenast, *Ramus horizontalis s. acetabularis (sup. N.)*, und einem im rechten Winkel zu letzterem stehenden Fugenast, *Ramus sagittalis s. hypophyseos (inf. N.)*, welch' letzterer beim Menschen fast senkrecht herabsteigt, bei den Thieren hingegen infolge der mehr oder weniger horizontalen Stellung der Beckenaxe parallel dem Erdboden in der Längsaxe des Thieres liegt. Beide Aeste stossen in der Medianebene an die der anderen Seite und bilden so die Schambeinfuge, *Symphysis ossium pubis;* beide betheiligen sich ferner mit ihrem kaudalen, bezw. lateralen Rande an der Begrenzung des Verstopfungsloches, *Foramen obturatum* (s. S. 170). An dem Schambein unterscheidet man ausserdem eine beim Menschen nach vorn und unten, bei den Thieren rein nach unten gekehrte, etwas gewölbte Aussenfläche, *Facies externa*, und eine beim Menschen nach hinten-oben, bei den Thieren direkt nach oben (dorsal) gekehrte Innenfläche, *Facies pelvina*, und einen kranialen Rand; letzterer ist etwas verdickt und heisst *Pecten ossis pubis*, Schambeinkamm. An ihm bemerkt man direkt neben der Medianebene einen kleineren Knochenstachel, das *Tuberculum pubicum*, Schambeinstachel, und lateral von diesem einen 2. Muskelhöcker, die *Eminentia iliopectinea*, die Schambeinbeule; beim Menschen stellt die letztere eine kleine Erhöhung dar, welche an der Innenfläche der Berührungsstelle des Darm- und Schambeines liegt. Von der Eminentia iliopectinea zieht sich die Darm-Schambeinleiste, *Crista iliopectinea*, in die Höhe zur Facies auricularis des Darmbeines.

ad 3. Das **Sitzbein**, *Os ischii* (Fig. 2 Si, 71—73 S, 84 p, p' u. 88 w), bildet den kaudo-ventralen Antheil des Beckens und stösst in der Sitzbeinfuge, *Symphysis oss. ischii*, an das der anderen Seite. An dem Sitzbein kann man unterscheiden eine der Beckenhöhle abgewendete, etwas gewölbte Aussenfläche, *Facies externa*, und eine beim Pferde, den Carnivoren und dem Schweine mässig, bei den Wiederkäuern hingegen stark ausgehöhlte, der Beckenhöhle zugekehrte Innenfläche, *Facies pelvina*, einen die Symphysis ischii bildenden medialen Rand, der beim Menschen in ganzer Ausdehnung den sehr tiefen Arcus pubis begrenzt (s. unten), ferner einen kaudalen und einen lateralen Rand. Der kaudale (schwanzseitige) Rand bildet mit dem der anderen Seite einen stark konkaven Einschnitt, den Sitzbeinausschnitt, *Arcus ischiadicus (Arcus pubis N.)*, der beim Menschen so tief ist, dass er bis zur Schambeinsymphyse reicht, während er bei den Thieren flacher, aber beim Schweine und den Wiederkäuern doch wieder erheblich tiefer ist als beim Pferde und den Carnivoren. Der laterale Rand ist bei den Hausthieren ebenfalls konkav und wird als *Incisura ischiadica minor*, kleiner Beckenausschnitt, gedeutet. Beim Menschen stellt dieselbe einen kleineren Einschnitt zwischen der Spina ischiadica und dem

Tuber ischiadicum dar, sodass bei den Hausthieren streng genommen nur die dorsale Kante des lateralen Sitzbeinrandes der Incisura ischiadica minor N. entspricht. Da, wo der laterale und kaudale Sitzbeinrand zusammenstossen, ist der Knochen verdickt zum Sitzbeinhöcker, *Tuber ischiadicum*. Derselbe bildet beim Menschen eine langgezogene Beule, beim Pferde und den Carnivoren einen langgezogenen, gewulsteten Kamm mit einem lateralen und medialen Winkel, beim Schweine bildet der Höcker einen stumpfen, nach hinten gerichteten Fortsatz, der an der unteren-äusseren (ventrolateralen) Seite einen 2. kleineren, stumpfen Fortsatz trägt; bei den Wiederkäuern endlich geht der Sitzbeinhöcker nach hinten-unten, vorn-oben und nach aussen je in einen abgestumpften Fortsatz aus. — Kranial hilft das Sitzbein das Foramen obturatum begrenzen. (Man bezeichnet den lateralen, an der Begrenzung des Acetabulums beitragenden Antheil des Sitzbeines auch als Pfannenast, *Ramus acetabularis [sup. N.] ossis ischii,* und den medialen Antheil als Fugenast, *Ramus symphyseos [inferior N.] ossis ischii.*)

Das *Foramen obturatum,* **Verstopfungsloch** (Fig. 71 s, 84 o u. 88 s), ist ein in der ventralen Beckenwand befindliches, grosses Loch, welches vom Scham- und Sitzbein umschlossen wird; der kraniale Theil desselben ist beim Menschen durch 2 kleine, vorspringende Höcker, das *Tuberculum obturatum posterius* und *anterius*, etwas schärfer abgesetzt als Verstopfungsausschnitt, *Sulcus obturatorius*; dieser Sulcus ist bei den Hausthieren nur angedeutet, da die Tubercula ganz fehlen oder höchstens angedeutet sind.

Das an der Vereinigungsstelle der 3 Beckenknochen gelegene *Acetabulum,* **Gelenkpfanne** (Fig. 72 9, 84 u u. 88 o), zeigt an der medialen Seite einen rauhen Ausschnitt, den Pfannenausschnitt, *Incisura acetabuli,* der sich nach dem Centrum der Gelenkpfanne hin etwas verbreitert zur Pfannengrube, *Fossa acetabuli;* der übrige, mehr oder weniger halbmondförmig gestaltete Theil der Gelenkpfanne ist mit Knorpel überzogen und heisst Gelenktheil, *Facies lunata.*

b) Die **Gliedmassensäule.**

1. Das **Oberschenkelbein,** *Femur* (Fig. 2 O, 74—76, 85 u. 89)[1]), welches beim Menschen senkrecht unter dem Becken und senkrecht auf dem Unterschenkel steht, ist bei den Hausthieren schräg nach vorn und unten gerichtet und bildet mit dem Becken einen nach vorn offenen Winkel von 90—110° und mit dem Unterschenkel einen solchen von 125—150°.

Das proximale Endstück, *Extremitas* s. *Epiphysis proximalis,* bildet einen gut ausgeprägten, dorso-medial gerichteten Gelenkkopf, *Caput femoris,* mit einer kleinen Bandgrube, *Fovea capitis.* Der Gelenkkopf ist durch einen beim Menschen und bei den Fleischfressern sehr deutlichen, bei den übrigen Hausthieren weniger deutlichen Hals, *Collum femoris,* abgesetzt. Letzterer wird an der lateralen Seite von einem starken Knochenkamm, dem grossen Umdreher, *Trochanter major,* überragt, welcher beim Menschen und den Fleischfressern das Niveau des Caput femoris nicht erreicht, beim Schweine ebenso hoch, bei den Wiederkäuern und dem Pferde höher als dieses ist und bei letzterem ausserdem durch einen Einschnitt in einen etwas höheren, oberen Umdreher und einen vor diesem gelegenen, niedrigeren, mittleren Umdreher getrennt wird. Von dem Trochanter major zieht im flachen Bogen in Form eines rauhen, stumpfen Kammes (bezw. einer Leiste) die Umdreherleiste, *Linea intertrochanterica posterior,* über die hintere Oberschenkelfläche nach unten und innen und endet in einem kleineren, rundlichen, am medialen Femurrande befindlichen Knochenhöcker, dem kleinen Umdreher, *Trochanter minor.* Beim Schweine bildet derselbe nur eine ganz schwache Knochenbeule, beim Pferde ist er stark in die Länge gezogen. Zwischen dem Caput femoris, der Linea intertrochanterica post. und dem Trochanter major befindet sich an der hinteren Seite des Knochens die Umdrehergrube, *Fossa trochanterica,* während an der vorderen Seite beim Menschen eine rauhe Knochenleiste als *Linea intertrochanterica anterior* vom grossen zum kleinen Umdreher, bezw. zum Labium mediale der Linea aspera (s. S. 171) zieht. Bei den Hausthieren ist dieselbe nur wenig (Hund, Rind, Pferd) oder garnicht (Schwein) ausgeprägt. Dicht unter dem grossen Umdreher befindet sich am lateralen Rande des Femur noch eine Knochenerhöhung, der laterale (dritte) Umdreher, *Trochanter tertius;* derselbe ist beim Menschen, den Wiederkäuern, Fleischfressern und dem Schweine aber kaum angedeutet, während er beim Pferde auffallend stark entwickelt ist und ungefähr zwischen dem proximalen und mittleren Drittel des Oberschenkelbeins an dessen lateralem Rande einen starken, platten, ein wenig nach vorn umgebogenen Knochenvorsprung bildet.

Das Mittelstück (der Körper) des Oberschenkelbeines, *Corpus (Diaphysis) femoris,* zeigt im Uebrigen nicht viel Besonderes. Seine vordere Fläche ist gewölbt und

1) Die Grössenverhältnisse der einzelnen Knochen der Beckengliedmassen sind je nach der Rasse u. s. w. so bedeutenden Schwankungen unterworfen, dass hier nicht darauf eingegangen werden soll. Speciellere Angaben findet man in den S. 23 angegebenen Arbeiten.

geht ohne scharfe Grenze in die ebenfalls gerundeten Seitenränder (-Flächen) über. Die hintere Fläche ist beim Menschen und bei den Fleischfressern entlang einer beim Menschen schmaleren, bei den Fleischfressern etwas breiteren Stelle rauh, und diese Stelle ist durch 2 seitliche Knochenleisten begrenzt: *Facies* (*Linea N.*) *aspera* mit dem *Labium laterale* und *mediale,* der lateralen und medialen Oberschenkelleiste; nach dem distalen Endstück zu divergiren die beiden Labien allmählich und begrenzen so das *Planum popliteum.* Beckenwärts zieht sich das Labium laterale bis zu dem auf voriger Seite erwähnten Trochanter tertius hin. Bei den übrigen Hausthieren ist die als Facies aspera bezeichnete, rauhe Fläche verschwommen und seitlich nicht scharf begrenzt. Bei den Wiederkäuern und dem Pferde befindet sich ausserdem am hinteren-äusseren Rande des Oberschenkels zwischen 3. und 4. Viertel desselben eine ziemlich tiefe Grube, die Beugergrube, *Fossa plantaris.*

Das distale Endstück, *Extremitas* s *Epiphysis distalis,* trägt 2 stark gewölbte Knopffortsätze, *Condyli femoris,* welche an der hinteren Seite durch den Kniekehlenausschnitt, *Fossa intercondyloidea,* getrennt und an der freien Fläche von Gelenkknorpel überzogen sind. Die Gelenkflächen setzen sich durch je eine schmale Brücke noch eine Strecke weit auf die vordere Fläche des Körpers fort. Dieser Theil der Gelenkfläche dient zum Gleiten der Kniescheibe und heisst *Facies articularis patellaris;* er besteht aus 2 Längsknochenkämmen, Rollkämmen, und einer zwischen diesen gelegenen Längsvertiefung, der Rollfurche. Von den beiden Rollkämmen ist beim Menschen, beim Pferde und bei den Wiederkäuern der mediale der stärkere, er reicht ausserdem beckenwärts weiter in die Höhe als der laterale und ist an seinem proximalen Ende beulenförmig verdickt. Seitlich trägt jeder Condylus einen *Epicondylus,* einen Bandhöcker.

2. Der **Unterschenkel,** *Ossa cruris* (Fig. 2 Sch, 77, 86 u. 90). Das zwischen Oberschenkel und Fusswurzel eingeschobene, beim Menschen senkrecht stehende, bei den Hausthieren schräg nach hinten und unten gerichtete Unterschenkelskelett besteht, ähnlich wie das Unterarmskelett, aus 2 langen (Röhren-) Knochen, *Ossa cruris,* und zwar aus der medial gelegenen *Tibia,* Schienbein, und der lateral gelegenen *Fibula,* Wadenbein. Ursprünglich sind beide Unterschenkelknochen bei allen Hausthieren durch 2 fast gleich starke Knorpelstäbe veranlagt (Bonnet) und beide dem Femur angefügt. Allmählich macht sich an ihnen jedoch eine Differenzirung geltend, indem die Tibia sich voluminöser entfaltet, während die Fibula zurückbleibt und durch die Tibia vom Femur abgedrängt wird. So kommt es, dass die Fibula bei allen Hausthieren der erheblich schwächere der beiden Knochen ist und sogar mehr oder weniger hochgradig zurückgebildet sein kann (Pferd, Rind). Zwischen beiden Knochen bleibt die Unterschenkelspalte, *Spatium interosseum cruris,* welche bei Mensch, Katze und Schwein fast auf die ganze Länge des Unterschenkels, bei dem Hunde und Pferde aber nur auf die proximale Hälfte desselben sich erstreckt, weil in der distalen Hälfte beide Knochen fest an einander liegen, bezw. sogar verschmelzen, bei den Wiederkäuern kommt die Spalte ganz in Wegfall. — Mit dem Oberschenkel bildet der Unterschenkel einen Winkel von 125—150°, mit dem Fusse einen solchen von 140—160°.

a) Die *Tibia,* **Schienbein** (Fig. 2 Sch, 77 1, 86 1 u. 90 A), ist am proximalen Endstück, *Extremitas* (*Epiphysis*) *proximalis,* etwas verdickt und durch einen am hinteren Rand befindlichen, flachen Einschnitt, den Kniekehlenausschnitt, *Incisura poplitea,* unvollständig in 2 Gelenkknorren, *Condyli tibiae,* geschieden, welche an der freien Fläche je eine fast ebene oder ein wenig ausgehöhlte Gelenkfläche tragen, deren Rand als *Margo infraglenoidalis* bezeichnet wird. Zwischen beiden Gelenkflächen befindet sich eine kleine Doppelerhöhung, der Zwischenknorrenfortsatz, *Eminentia intercondyloidea,* und vor und hinter ihr kleine Bandgruben, *Fossa intercondyloidea anterior* und *posterior.* Der laterale Condylus besitzt eine kleine Gelenkfläche, *Facies articularis fibularis,* zur Anlagerung der Fibula und bei den Hausthieren vor dieser Gelenkfläche, mehr am vorderen Rande des Condylus lateralis, einen fast halbkreisförmigen Muskelausschnitt, *Sulcus muscularis,* zur Aufnahme von Sehnen.

Das Mittelstück (Körper) der Tibia, *Corpus* (*Diaphysis*) *tibiae,* trägt beim Menschen an der vorderen Seite ganz nahe dem proximalen Ende eine Knochenbeule, Schienbeinbeule, *Tuberositas tibiae,* welche sich in eine an der vorderen Tibiaseite herablaufende, scharfe Knochenkante, *Crista tibiae,* Schienbeingräte, fortsetzt. Bei den Hausthieren sind Beule und Gräte zu einem einzigen, stärkeren Knochenkamm verschmolzen, der am proximalen Viertel des Körpers und am Uebergang der medialen zur vorderen Fläche als Schienbeingräte, *Crista tibiae,* vorspringt, proximal am breitesten (höchsten) ist, zehenwärts niedriger wird und eine laterale, schwach ausgehöhlte und eine mediale, schwach gewölbte Fläche erkennen lässt. Es wird jedoch auch bei den Thieren der proximale, breiteste Theil der Schienbeingräte, der der Schienbeinbeule entspricht, in Form eines besonderen Knochenkammes angelegt. Die mediale Fläche des Körpers liegt direkt unter der

Haut, die laterale und hintere sind von Muskeln bedeckt; letztere zeigt ausserdem bei den Hausthieren mehrere rauhe Leisten, Muskelleisten, *Lineae musculares*; beim Menschen findet sich nur eine einzige Knochenleiste, welche als *Linea poplitea* schräg über die hintere Fläche des Knochens zur medialen Kante desselben herabläuft.

Das distale Endstück, *Extremitas (Epiphysis) distalis*, bildet eine beim Menschen einfache, bei den Hausthieren durch einen Längskamm (Schraubenkamm) in 2 Hälften geschiedene Längsvertiefung, Gelenkschraube, *Cochlea tibiae*, zur Artikulation mit dem Fussskelett. Der mediale, leicht aufgetriebene Theil des distalen Endstückes springt etwas gegen den Tarsus vor und bildet so den medialen (Schienbein-) Knöchel, *Malleolus tibialis (medialis N.)*, während der laterale Theil nicht vorspringt, aber einen kleinen Ausschnitt, *Incisura fibularis*, Wadenbeinausschnitt, mit Gelenkfläche, *Facies articularis malleolaris*, zur Anlagerung vom distalen Ende der Fibula trägt; letzteres bildet den lateralen (Wadenbein-) Knöchel (s. unten). Nur beim Pferde wird auch dieser infolge Verschmelzens des distalen Wadenbeinendes mit der Tibia (s. unten) von dieser gebildet. Der mediale Knöchel besitzt an der freien Fläche eine Sehnenrinne, *Sulcus malleolaris tibialis*.

b) Die *Fibula*, **Wadenbein** (Fig. 2 w, 77 2, 86 2 u. 90 B), ist beim Menschen gut entwickelt, ebenso lang wie die Tibia und in ganzer Ausdehnung von ihr getrennt, allerdings erheblich schwächer als diese. Bei den Haussäugethieren ist sie mehr oder weniger reducirt, und zwar ist sie bei den Fleischfressern und dem Schweine noch ebenso lang als die Tibia, aber unverhältnismässig schwächer als diese und ihr beim Hunde in der distalen Hälfte ausserdem fest angelagert. Beim Pferde ist die Fibula verhältnismässig noch schwächer und die distale Hälfte derselben scheinbar ganz geschwunden; sie verschmilzt schon im 1. Jahre vollständig mit der Tibia, sodass das Wadenbein dann nur noch bis zur Mitte des Unterschenkels herabreicht. Der ganze Knochen erscheint dornförmig. Bei den Wiederkäuern ist der ganze Körper der Fibula geschwunden, sodass das proximale Ende nur noch in Form eines kleinen, dem lateralen Condylus der Tibia angelagerten und in der Regel mehr oder weniger mit ihm verschmolzenen Knochenfortsatzes zurückbleibt, während das distale Ende einen kleinen, isolirten Knochen bildet, welcher sich der lateralen Seite des distalen Tibiaendes und des Tarsus anlegt (s. S. 190).

Das proximale Endstück der Fibula ist beim Menschen und den Hausthieren, exkl. Wiederkäuern, ein wenig verdickt zum *Capitulum fibulae*, Wadenbeinköpfchen, welches mit dem Condylus lateralis der Tibia artikulirt. Das Mittelstück (Schaft) des Wadenbeines ist beim Menschen fast 3 seitig, beim Schweine und den Fleischfressern plattgedrückt, beim Pferde dornförmig. Das distale Endstück springt beim Menschen, dem Schweine und den Carnivoren über den lateralen Rand des Tibiaendes zehenwärts vor und bildet den lateralen (Wadenbein-) Knöchel, *Malleolus fibularis (lateralis N.)*, der durch die *Facies articularis malleolaris* gelenkig mit der Tibia verbunden ist und an seiner freien Fläche eine Sehnenrinne, *Sulcus malleolaris fibularis*, besitzt. Beim Pferde ist der laterale Knöchel mit der Tibia verschmolzen (s. oben), bei den Wiederkäuern stellt er einen isolirten Knochen, das Knöchelbein, *Os malleolare*, dar (s. S. 000).

Die **Kniescheibe**, *Patella*, ist ein kleiner Knochen, der ein in die Sehne des M. quadriceps femoris eingeschobenes Sehnenbein darstellt, auf der Facies articularis patellaris des Femur gleitet und im Allgemeinen eine dreieckige Form besitzt. Wir unterscheiden an ihm eine rauhe Vorderfläche, *Facies libera*, eine dem Oberschenkel zugekehrte, zweigetheilte Gelenkfläche, *Facies articularis*, ein beckenwärts gekehrtes, breiteres Ende als Grundfläche oder *Basis patellae* und ein fusswärts gekehrtes, spitzes Ende als *Apex patellae*. Die Dreieckform ist bei der Kniescheibe des Menschen, des Pferdes und der Wiederkäuer am besten, an der des Schweines und der Fleischfresser hingegen am wenigsten ausgeprägt, weil bei letzteren die Basis der Kniescheibe nur wenig breiter ist als die Spitze. Der mediale Rand, bezw. Winkel der Kniescheibe wird beim Pferd und Rind durch einen Ergänzungsknorpel, *Fibrocartilago patellae*, vergrössert.

c) Die **Gliedmassenspitze.** Die Spitze der Beckengliedmasse (der Fuss des Menschen, der Hinterfuss der Thiere) zerfällt in derselben Weise, wie der Vorderfuss der Thiere, bezw. die Hand des Menschen in 3 auf einander folgende Theile: 1. den *Tarsus* (Fusswurzel), 2. den *Metatarsus* (Mittelfuss) und 3. die *Digiti pedis* (Zehen). Die einzelnen Abschnitte zeigen ganz ähnliche Verhältnisse, wie die entsprechenden am Vorderfuss (vgl. S. 128).

1. Der *Tarsus*, **Fusswurzel, Hinterfusswurzel, Sprunggelenk** (Fig. 2 Spr, 79, 80, 82, 87 u. 91 3—8), bildet einen zwischen Unterschenkel und Mittelfuss eingeschobenen Komplex von 5—7 einzelnen Knochen, welche in 2, bezw. 3 Reihen über einander liegen. Die proximale (Unterschenkel-) Reihe stösst an die Ossa cruris, heisst deshalb auch crurale Reihe und enthält stets 2 Knochen, von denen der mediale als *Os tarsi tibiale* (nach Gegenbaur) an die Tibia und der laterale als *Os tarsi fibulare* an die Fibula anstösst. Die distale oder

metatarsale Reihe enthält 3—4 kleine Knochen, die man von der medialen nach der lateralen Seite als *Os tarsale 1, 2, 3* u. *4* zählt. Zwischen beide Reihen schiebt sich von der medialen Seite noch ein Knochen ein, das *Os centrale.*

Ausser diesen von Gegenbaur eingeführten Bezeichnungen tragen die Fusswurzelknochen noch andere Namen, welche auf die Form der einzelnen Knochen beim Menschen sich beziehen. Diese sind:

Os tarsi tibiale	= Talus s. Astragalus, Rollbein,			
„ „ fibulare	= Calcaneus, Fersenbein,			
„ „ centrale	= Os naviculare, Schiffförmiges Bein,			
Os tarsale primum	= Os cuneiforme	primum,	1.	keilförmiges Bein,
„ „ secundum	= „ „	secundum,	2.	„ „
„ „ tertium	= „ „	tertium,	3.	„ „
„ „ quartum	= „ cuboideum, Würfelbein.			

Am Gesammttarsus unterscheiden wir eine Beuge- (vordere, dorsale) Seite, eine Streck- (hintere, plantare) Seite, eine mediale (tibiale), eine laterale (fibulare) Fläche, eine proximale (crurale) und eine distale (metatarsale) Gelenkfläche.

Von den einzelnen Tarsalknochen finden sich bei Mensch, Schwein und den Fleischfressern alle 7 (Os tarsale 1—4, Os centrale, Os tarsi tibiale, Os tarsi fibulare), beim Pferd in der Regel nur 6, weil das Os tarsale 1 und 2 verschmelzen, bei den Wiederkäuern endlich nur 5, denn bei diesen sind das Os tarsale 2 mit dem Os tarsale 3 und das Os tarsale 4 mit dem Os centrale zu je einem Knochen verschmolzen.

Auch die Tarsalknochen besitzen an denjenigen Flächen, mit denen sie an andere Tarsalknochen, an Crural- oder Metatarsalknochen anstossen, Gelenkflächen. Im Uebrigen soll hier nicht näher auf eine Schilderung der einzelnen Fusswurzelknochen eingegangen werden, nur Folgendes sei kurz erwähnt:

Das *Os tarsale 1, 2, 3* u. *4,* der 1.—4. Fusswurzelknochen, und das *Os centrale,* der centrale Fusswurzelknochen, stellen kleine, unregelmässig würfel- oder keilförmige oder plattgedrückte (scheibenförmige) Knochen dar. Bei den Wiederkäuern entsteht aus der Verschmelzung des Os tarsale 4 mit dem Os centrale ein sehr unregelmässiger Knochen (s. S. 191).

Das *Os tarsi fibulare,* der Wadenbeinknochen der Fusswurzel, ist der grösste Tarsalknochen; er überragt um ein Beträchtliches das Os tarsi tibiale und bildet so einen starken Hebelarm zum Ansatze der Strecker des Tarsalgelenkes. Sein proximales Ende ist beulenartig verdickt, Fersenhöcker, *Tuber calcanei,* und von seiner medialen Seite entspringt ein ziemlich starker medialer Fortsatz, *Sustentaculum tali.*

Das *Os tarsi tibiale,* der Schienbeinknochen der Fusswurzel, ist der nächst grösste Tarsalknochen und besitzt eine mehr oder weniger schräg gestellte, aus 2 Kämmen bestehende Gelenkrolle zur Artikulation mit der Tibia, während der entgegengesetzte, zur Artikulation mit dem Os tarsi centrale dienende Abschnitt des Knochens beim Menschen und den Fleischfressern als *Caput tali,* Rollbeinkopf, ziemlich scharf abgesetzt ist; beim Schweine ist das Caput undeutlich, bei den anderen Hausthieren fehlt es ganz.

2. Die allgemeinen Verhältnisse des *Metatarsus,* **Hintermittelfusses** (Fig. 2 HM, 91 9), gestalten sich genau so, wie die des Metacarpus und sind auch wie diese zu beurtheilen (s. S. 129), nur folgende kleine Abweichungen sind zu erwähnen: *α)* die Metatarsalknochen sind durchgehends etwas ($^1/_{12}$—$^1/_5$) länger als die Metacarpalknochen, *β)* beim Rinde fehlt Mt 5 ganz, dafür findet sich ein rudimentäres Mt 2 (rudimentärer, medialer Nebenmittelfussknochen), *γ)* bei den Carnivoren fehlt Mt 1 ganz oder ist nur noch in Form eines rudimentären Knöchelchens vorhanden.

3. Die *Digiti pedis,* **Zehen,** zeigen ebenfalls genau die gleichen anatomischen Verhältnisse wie am Vorderfuss (s. S. 130), nur dass Phalanx 1 in der Regel auch um eine Kleinigkeit länger ist, als am Vorderfusse und dass bei den Carnivoren die Glieder der 1. Zehe in der Regel ganz fehlen.

II. Die Knochen der Beckengliedmassen des Pferdes.

a) Knochen des Beckens, Beckenskelett, des Pferdes.

Das **Beckenskelett** bildet einen aus den beiden Hüft- oder Beckenbeinen, dem Kreuzbein und den ersten Schwanzwirbeln bestehenden, knöchernen Gürtel, **Beckengürtel,** *Cingulum extremitatis pelvinae (inferioris N.),* welcher die **Beckenhöhle,** *Cavum pelvis,* einschliesst.

Jedes **Hüftbein,** *Os coxae*, besteht aus drei Knochen: Darmbein, Schambein und Sitzbein, welche nur während des fötalen Lebens durch Knorpellager von einander getrennt sind und sich ventral und in der Mittelebene des Körpers durch die **Beckenfuge,** *Symphysis pelvis*, mit einander vereinigen; die Beckenfuge verknöchert in der Regel bei älteren Thieren. Dorsal verbinden sich beide Beckenbeine mit dem Kreuzbein.

Schambein und Sitzbein sind schon bei oder bald nach der Geburt miteinander verschmolzen, das Darmbein verwächst mit den beiden anderen Knochen am Ende des ersten oder im Anfang des zweiten Lebensjahres. Die Beckenbeine gehören zu den platten Knochen und bestehen aus schwammiger Knochensubstanz und einer dieselbe einschliessenden, kompakten Knochenrinde.

1. **Das Darmbein.** Das Darmbein, *Os ilium* (Fig. 71, 72 u. 73 D), der kraniodorsale Theil des Hüftbeins, zerfällt in einen breiteren Theil, den **Darmbeinflügel,** *Ala oss. ilium* (Fig. 71, 72 u. 73 $_1$), welcher sich nach der Gelenkpfanne hin zu der fast dreieckigen, nach hinten-unten gerichteten **Darmbeinsäule,** *Corpus oss. ilium* (Fig. 71, 72 u. 73 $_2$) verschmälert.

Die fast glatte Aussenfläche, *Facies glutaea* (Fig. 71 und 72 a), des Darmbeinflügels ist etwas ausgehöhlt und wird durch eine schwache, bogenförmige, rauhe Linie, die **äussere Bogenlinie,** *Linea glutaea* (Fig. 71 u. 72 c), in eine mediale, kleinere, fast dreieckige und eine laterale, grössere, unregelmässig viereckige Hälfte getheilt. Die schwach gewölbte Innenfläche, *Facies pelvina* (Fig. 72 und 73 b), des Darmbeinflügels wird durch einen sehr flachen Kamm, die **innere Bogenlinie,** *Linea arcuata*, in eine mediale, rauhe, dreieckige Hälfte, **Bandfläche,** *Pars articularis*, und in eine laterale, glatte, länglich-viereckige Hälfte, **Muskelfläche,** *Pars iliaca* (Fig. 73 b′), geschieden. Von der *Pars articularis* (Fig. 73 b″) hebt sich eine schmale, längsovale, bezw. ohrmuschelähnliche, mit Gelenkknorpel überzogene **Gelenkfläche,** *Facies auricularis* (Fig. 73 b‴), ab, welche zur Verbindung mit dem Flügel des Kreuzbeins bestimmt ist; von ihr aus zieht sich eine scharfe, mitunter aber recht undeutliche **Darm-Schambeinleiste,** *Crista iliopectinea*, über die Darmbeinsäule, welche dadurch eine dreiseitige Form annimmt, herab zum vorderen Schambeinrande; ungefähr in der Mitte ist die Crista verdickt zu einer kleinen, flachen Beule, dem **Lendenstachel,** *Tuberculum psoadicum* (Fig. 73 ep), zur Anheftung des kleinen Lendenmuskels. An der *Pars iliaca*, welche ein grösseres Ernährungsloch enthält, verlaufen eine schwächere und eine stärkere Gefässrinne für die A. iliolumbalis (Fig. 73 ld), bezw. für die A. circumflexa femoris lateralis (Fig. 73 äO).

Der kraniale, bezw. Lendenrand oder **Kamm des Darmbeins,** *Crista iliaca* (Fig. 71, 72 u. 73 d), ist ein wenig konkav und medial stark in die Höhe gebogen. Der laterale, schwach ausgehöhlte Rand (Fig. 71, 72 u. 73 f) wird an der Darmbeinsäule dicker und besitzt über (dorsal von) der Gelenkpfanne an jeder Seite eine seichte, rauhe Grube; in beiden Gruben befestigen sich die Ursprungssehnen des geraden Schenkelmuskels. Der mediale Rand bildet einen tiefen Ausschnitt, den **grossen Beckenausschnitt,** *Incisura ischiadica major* (Fig. 71, 72 und 73 e), an welchen sich ein über (dorsal von) der Gelenkpfanne gelegener, starker, rauher Kamm, der **Pfannenkamm,** *Spina ischiadica* (Fig. 71 u. 72 k), anschliesst, der zum dorsalen Sitzbeinrande führt.

Da, wo der kraniale Rand mit dem medialen zusammentrifft, entsteht der

mediale Darmbeinwinkel und an der Vereinigung des kranialen mit dem lateralen Rande der laterale Darmbeinwinkel. Der **mediale** (innere) **Darmbeinwinkel, Darmbeinhöcker,** *Tuber sacrale (Spina iliaca posterior N.)* (Fig. 71, 72 u. 73 h), ist etwas auf- und rückwärts gerichtet, nur wenig verdickt und nicht weit von dem der

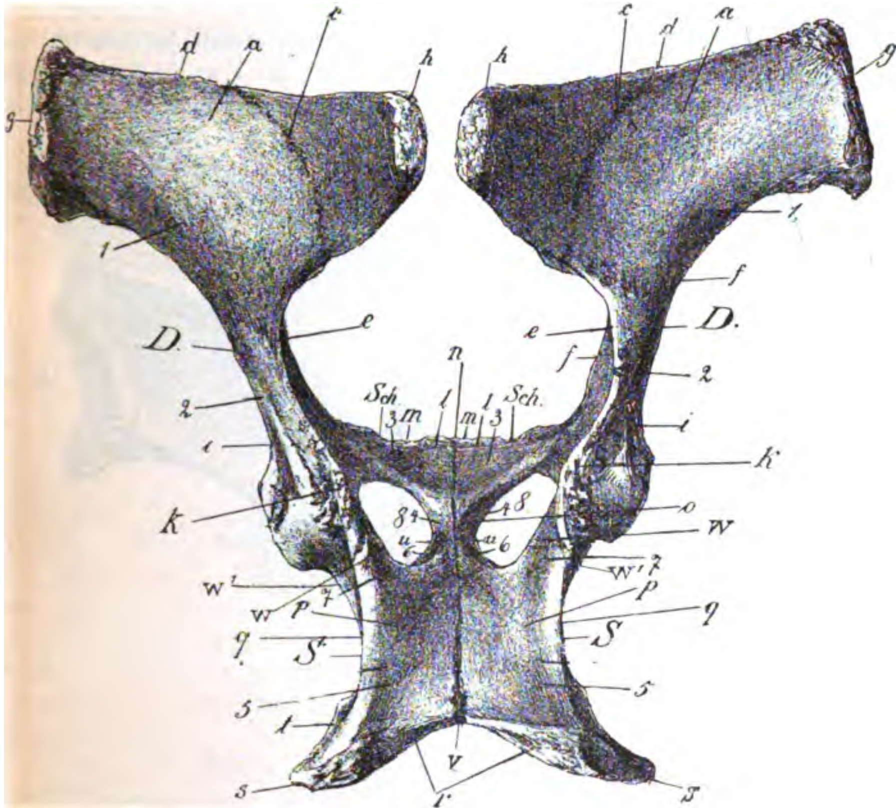
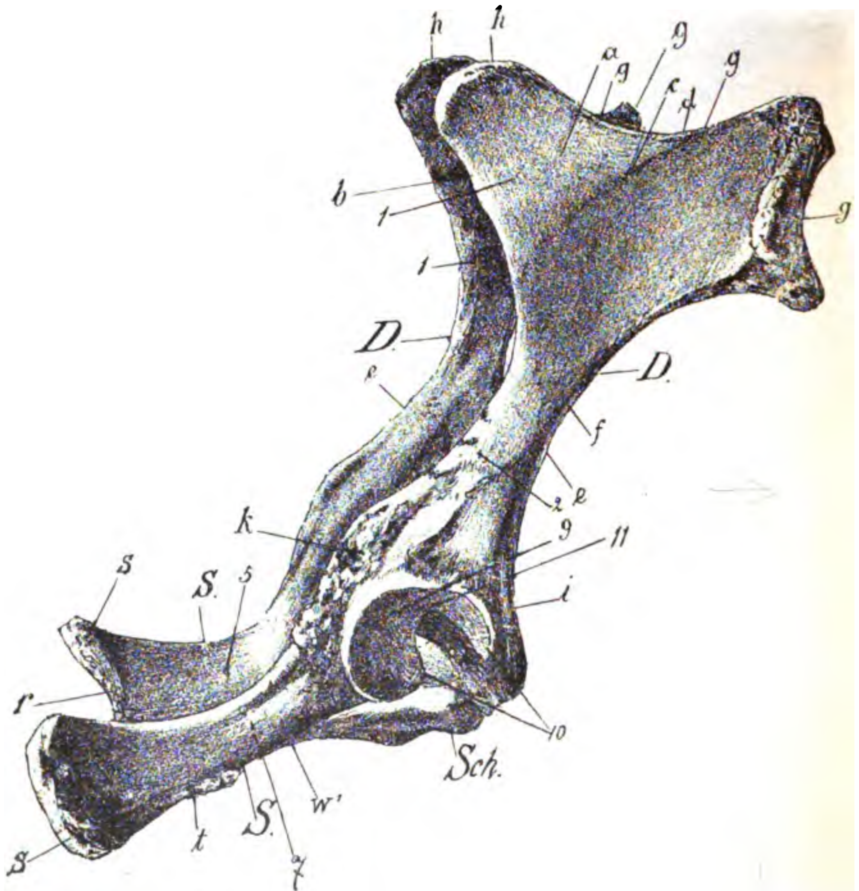


Fig. 71. Beckenknochen der Stute, von der oberen-hinteren (dorso-kaudalen) Seite gesehen.
D Darmbein, **Sch** Schambein, **S** Sitzbein.
1 Darmbeinflügel, 2 Darmbeinsäule, a Aussenfläche des Darmbeins, c Linea glutaea (anterior), d Kamm des Darmbeins, e grosser Beckenausschnitt, f lateraler Rand des Darmbeins, g lateraler Darmbeinwinkel, h medialer Darmbeinwinkel, i ventraler Darmbeinwinkel, k Pfannenkamm.
3 Pfannenast des Schambeins, 4 Fugenast des Schambeins, l Innenfläche des Pfannenastes, m Schambeinkamm, n Schambeinfuge, o Innenfläche des Fugenastes.
5 Körper des Sitzbeins, 6 Fugenast des Sitzbeins, 7 Pfannenast des Sitzbeins, 8 Verstopfungsloch, p Innenfläche des Sitzbeinkörpers, q kleiner Beckenausschnitt, r Sitzbeinausschnitt, s Sitzbeinhöcker, t Sitzbeinkamm, u Innenfläche des Sitzbeinfugenastes, v Sitzbeinfuge, w Innen- und w' laterale Fläche des Pfannenastes des Sitzbeins.

anderen Seite entfernt. Die medialen Winkel beider Darmbeine, welche den Anfang der Kruppe bilden, schliessen den ersten Dornfortsatz des Kreuzbeins ein. Der **laterale** (äussere) **Darmbeinwinkel, Hüfthöcker,** *Tuber coxae* (*Spina iliaca anterior N.*) (Fig. 71, 72 u. 73 g), ist stärker und stellt einen langgezogenen, schräg nach

unten-aussen-hinten gerichteten Kamm dar, der an beiden Enden beulenartig verdickt ist. Jede dieser Beulen zerfällt durch einen seichten Einschnitt in zwei Hälften. Der laterale Darmbeinwinkel wird nur von der Haut bedeckt und bildet die Grundlage der Hüfte oder Hanke. Der **ventrale Winkel** (Fig. 71, 72 u. 73 i) bildet den vorderen-äusseren (kranio-lateralen) Theil der Gelenkpfanne und verschmilzt mit dem Scham- und Sitzbein.

Das Darmbein entwickelt sich aus drei Stücken, von denen je eines für den Körper, den Kamm und die Gelenkpfanne bestimmt ist; der kraniale Rand und die beiden Winkel bleiben fast bis zur Beendigung des Wachsthums knorpelig; im 2. Lebensjahre verschmilzt das Darmbein mit dem Scham- und Sitzbein.



Figur 72. Beckenknochen der Stute, von der rechten Seite gesehen.
D Darmbein, **Sch** Schambein, **S** Sitzbein.
b Innenfläche des Darmbeinflügels, 9 Acetabulum, 10 Pfannenausschnitt, 11 Facies lunata der Pfanne. — Im Uebrigen die Bezeichnungen wie in Figur 71.

2. **Das Schambein.** Das Schambein, *Os pubis* (Fig. 71, 72 u. 73 Sch), ist der kleinste der 3 Knochen eines jeden Hüftbeines; es bildet mit dem der anderen Seite den kranialen Theil der ventralen Beckenwand und besteht aus dem Quer-

oder **Pfannenast** und dem **Längs-** oder **Fugenast**, welche unter einem rechten Winkel zusammenstossen:

Der **Pfannenast**, *Ramus horizontalis s. acetabularis (sup. N.)* (Fig. 71 u. 73 $_3$), geht von der Gelenkpfanne, wo er sich mit dem Darm- und Sitzbein verbindet, medial und stösst median mit dem der anderen Seite in der Schambeinfuge zusammen. Sein medialer Abschnitt geht ohne scharfe Grenze im rechten Winkel in den neben der Medianebene nach hinten (kaudal) gerichteten **Fugenast**, *Ramus*

Figur 73. **Beckenknochen der Stute**, von der ventralen Seite gesehen.
D Darmbein, **Sch** Schambein, **S** Sitzbein.

b Innenfläche des Darmbeins, **b'** Pars iliaca, **b''** Pars articularis, **b'''** Facies auricularis, **ld** Rinne für die Lenden-Darmbeinarterie, **ä O** Rinne für die äussere, umschlungene Oberschenkelarterie, **ep** Tuberculum psoadicum, **l'** Aussenfläche des Schambeins, **l''** Sehnenrinne, **o'** Aussenfläche des Fugenastes des Schambeins, **p'** Aussenfläche des Sitzbeinkörpers, **u'** Aussenfläche des Fugenastes des Sitzbeins. — Im Uebrigen die Bezeichnungen wie in Figur 71.

sagittalis s. symphyseos (inf. N.) (Fig. 71 u. 73 $_4$), über, der seinerseits an den medialen Sitzbeinast stösst. Die **Innenfläche**, *Facies pelvina*, des ganzen Schambeines (Fig. 71 l u. o) ist ein wenig ausgehöhlt und fällt nach dem Foramen obturatum zu etwas ab; die ventrale oder **Aussenfläche**, *Facies externa* (Fig. 73 l'), ist schwach gewölbt und enthält eine seichte, breite, querverlaufende Furche zur Aufnahme des

Lig. accessorium (s. S. 197 u. Fig. 73 l''); der mediale Rand bildet mit dem der anderen Seite die **Schambeinfuge,** *Symphysis ossium pubis* (Fig. 71 u. 73 n), deren Verknöcherung schon frühzeitig beginnt und zwar am kranialen Ende. Der hintere (kaudale) und der laterale Rand helfen das Foramen obturatum (Fig. 71 u. 73 $_8$) begrenzen, der vordere (kraniale) Rand ist verdickt zum **Schambeinkamm,** *Pecten ossis pubis* (Fig. 71 u. 73 m); derselbe besitzt in der Nähe des lateralen Endes eine rauhe Beule, die **Schambeinbeule,** *Eminentia iliopectinea,* und ganz nahe der Fuge einen Höcker, den **Schambeinstachel,** *Tuberculum pubicum.*

Das Schambein entwickelt sich aus 3 Stücken, von denen je eines den Querast, den Gelenkpfannentheil und den Theil an der Schambeinfuge bildet.

3. **Das Sitzbein.** Das Sitzbein, *Os ischii* (Fig. 71, 72 u. 73 S), bildet mit dem der anderen Seite den kaudalen Theil der ventralen Beckenwand und besteht aus den beiden Aesten, welche sich nach hinten zu einer breiten, unpaarigen Knochenplatte, dem Körper des Sitzbeins, *Corpus oss. ischii* (Fig. 71, 72 u. 73 $_5$), verbinden. An dem gesamten Sitzbein unterscheidet man eine nach der Beckenfuge zu etwas abfallende Innenfläche, *Facies pelvina* (Fig. 71 p), und eine schwach gewölbte Aussenfläche, *Facies externa* (Fig. 73 u', p'), einen dicken, platten, abgerundeten, lateralen Rand, welcher konkav ist und den **kleinen Beckenausschnitt,** *Incisura ischiadica minor* (Fig. 71 u. 73 q), bildet, ferner einen ebenfalls konkaven, kranialen Rand, welcher zur Begrenzung des Foramen obturatum beiträgt, einen medialen Rand, der sich mit dem der anderen Seite zur **Sitzbeinfuge,** *Symhysis ossium ischii* (Fig. 71 u. 73 v), vereinigt, und endlich einen gewulsteten und verdickten, hinteren (kaudalen) Rand, der mit dem entsprechenden des anderseitigen Sitzbeines einen stark konkaven Ausschnitt, den **Sitzbeinausschnitt,** *Arcus ischiadicus (pubis N.)* (Fig. 71, 72 u. 73 r), bildet. Da, wo der laterale und kaudale Rand zusammenstossen, entsteht eine kammartige Beule, der **Sitzbeinhöcker,** *Tuber ischiadicum* (Fig. 71, 72 u. 73 s), mit einem medialen, dickeren und einem lateralen, schwächeren Winkel. Der letztere geht in einen an der ventralen Fläche des Knochens verlaufenden Kamm, Sitzbeinkamm (Fig. 71, 72 u. 73 t), über.

Der **laterale oder Pfannenast des Sitzbeins,** *Ramus acetabularis (sup. N.)* (Fig. 71, 72 u. 73 $_7$), ist stark, fast dreikantig, bildet den grösseren Theil der Gelenkpfanne und verbindet sich in der letzteren mit dem Darm- und Schambein. Sein dorsaler Rand geht nach der Darmbeinsäule zu in den aufwärts (dorsal) von der Gelenkpfanne gelegenen **Pfannenkamm,** *Spina ischiadica* (s. Fig. 71 u. 72 k u. S. 174), über; hinter demselben findet sich eine flache Rinne zur Aufnahme der Sehne des inneren Verstopfungsmuskels.

Der **mediale oder Fugenast des Sitzbeins,** *Ramus symphyseos (inferior N.)* (Fig. 71 u. 73 $_6$), ist viel schmäler und dünner als der laterale. Die Sitzbeinfuge verknöchert später als die Schambeinfuge.

Das Sitzbein entwickelt sich von zwei Verknöcherungspunkten aus, von denen einer für das Sitzbein selbst, der zweite für den Sitzbeinhöcker bestimmt ist.

Zwischen der Gelenkpfanne und den Aesten des Sitz- und Schambeins bleibt eine grosse, fast runde Oeffnung, das **Verstopfungsloch,** *Foramen obturatum* (Fig. 71 u. 73 $_8$).

Die von allen 3 Beckenknochen gebildete **Gelenkpfanne,** *Acetabulum* (Fig. 71, 72 u. 73 $_9$), ist eine länglich-runde Vertiefung. Sie nimmt das Caput femoris auf und

hat medial einen tiefen Ausschnitt, den **Pfannenausschnitt,** *Incisura acetabuli* (Fig. 72 u. 73 $_{10}$), welcher sich bis zum Centrum der Pfanne fortsetzt und sich dort zur **Pfannengrube,** *Fossa acetabuli*, erweitert; hierdurch nimmt die übrige, mit Gelenkknorpel überzogene Fläche eine halbmond- oder bohnenförmige Gestalt an (*Facies lunata*) (Fig. 72 $_{11}$).

4. **Das Becken als Ganzes.** Die **Beckenhöhle** wird begrenzt: dorsal durch das Kreuzbein und die ersten vier Schwanzwirbel, ventral durch die beiden Scham- und Sitzbeine, seitlich durch die beiden Darmbeine und die beiden Kreuz-Sitzbeinbänder. Den erwähnten Knochen und Bändern sind starke Muskelmassen angelagert. Der von der Bauch- in die Beckenhöhle führende Beckeneingang, *Apertura pelvis cranialis* (*sup. N.*), stellt ein nach hinten-unten (ventro-kaudal) gerichtetes Halboval dar und wird von der Grenzlinie, *Linea terminalis*, umsäumt; dieselbe beginnt am Promontorium des Kreuzbeines und folgt im weiteren Verlaufe dem vorderen (kranialen) Rande des Kreuzbeinflügels, der Crista iliopectinea und dem Pecten ossis pubis (Schambeinkamm). Der kranial von der Linea terminalis gelegene Theil der Beckenhöhle geht ohne jedwede Grenze in die Bauchhöhle über; beim Menschen ist er infolge der stärkeren Entwickelung der Darmbeinflügel besser ausgeprägt und wird als grosses Becken bezeichnet; erst der kaudal von der Linea terminalis gelegene Abschnitt, das kleine Becken des Menschen, bildet die eigentliche Beckenhöhle bei den Hausthieren, sodass man bei diesen vom praktischen Gesichtspunkte aus am besten nicht von einem kleinen und grossen Becken, sondern nur von einer einzigen Beckenhöhle spricht. — Der Beckenausgang, *Apertura pelvis caudalis* (*inf. N.*) (Beckenboden des Menschen), ist enger als der Beckeneingang und wird durch den Sitzbeinausschnitt, den hinteren (schwanzseitigen) Rand der Kreuz-Sitzbeinbänder und den vierten Schwanzwirbel begrenzt.

Der vor der Gelenkpfanne gelegene Theil des Beckens verhält sich zu dem hinter dieser gelegenen Abschnitt ungefähr wie 3:2 oder 5:3.

Zur Bestimmung der **Höhen- und Querdurchmesser der Beckenhöhle** kommen folgende Linien in Betracht: die Conjugata vera und die Conj. diagonalis bezeichnen die Entfernung zwischen dem Vorgebirge des Kreuzbeins und dem kranialen, bezw. kaudalen Ende der Beckenfuge, den senkrechten Durchmesser des Beckeneinganges drückt eine senkrecht vom kranialen Ende der Beckenfuge zur ventralen Fläche des Kreuzbeins gezogene Linie aus. Von den Querdurchmessern des Beckeneinganges verläuft der dorsale vom Ende des linken zum Ende des rechten Kreuzbeinflügels, der mittlere vom linken zum rechten Tuberculum psoadicum und der ventrale von der linken zur rechten Eminentia iliopectinea. Dem mittleren Querdurchmesser der Beckenhöhle, *Diameter transversus*, entspricht die Entfernung zwischen der Mitte des linken und des rechten Pfannenkammes, dem kaudalen Querdurchmesser der Beckenhöhle die Entfernung zwischen dem medialen Ende der beiden Sitzbeinhöcker[1]).

1) Genaueres über die relativen und absoluten Masse der einzelnen Durchmesser s. Schmaltz im Lehrbuch der thierärztlichen Geburtshülfe von Harms, Eggeling und Schmaltz. Berlin 1899. S. 298—300, Franck, Geburtshülfe. 3. Aufl. S. 1—12, Padelt, Skelettmessungen beim Schwein. S. 50, Sussdorf, Anatomie. S. 379, Ellenberger-Baum, Anatomie des Hundes. S. 98, Kiesewalter, Skelettmessungen am Pferd. Leipzig 1899. S. 17, Lesbre, Journal de Méd. vét. et de zootechnie, publiée à l'école de Lyon. 19. Bd. 1894. S. 150, Arloing, s. auf S. 168.

Geschlechtsunterschiede. Das Becken der weiblichen Thiere hat durchweg eine grössere Geräumigkeit, sowohl nach dem Höhen- wie Querdurchmesser, als das der männlichen. Die Folge davon ist, dass vor Allem die symmetrischen Punkte (die Gelenkpfannen, Pfannenkämme, Sitzbeinhöcker u. s. w.) weiter von einander hinwegrücken, dass die ventrale Beckenwand breiter und meist auch flacher gestaltet erscheint und dass die Darmbeinsäulen eine mehr parallele Stellung beim weiblichen Thiere einnehmen (Sussdorf). Es sind ferner alle Ränder, Kämme, Stachel u. s. w., welche in das Becken hineinragen, gerundet, geglättet und abgeflacht. Bei der Stute ist ausserdem die ventrale Wand des Beckens bauchhöhlenwärts abschüssig und ausgehöhlt, das Tuberculum pubicum nicht ausgeprägt, der grosse Beckenausschnitt nicht besonders vertieft, der Sitzbeinausschnitt breit und flach; der senkrechte Durchmesser des Beckeneinganges trifft hinter das dritte Kreuzbeinloch, der mittlere Querdurchmesser hat eine bedeutende Breite, ist aber trotzdem noch kürzer als die Conjugata vera. Bei dem Hengste ist die ventrale Beckenwand nach hinten abschüssig, das Tuberculum pubicum stark entwickelt, der grosse Beckenausschnitt tiefer ausgehöhlt, der Sitzbeinausschnitt schmal und tief, der senkrechte Durchmesser des Beckeneinganges trifft hinter das erste Kreuzbeinloch, die Conjugata vera ist grösser als der mittlere Querdurchmesser des Beckens. Bei Wallachen nähern sich die genannten Verhältnisse denen der Stute, wenn die Kastration frühzeitig ausgeführt worden ist, namentlich bleibt die Entwickelung des Tuberculum pubicum zurück und der Sitzbeinausschnitt wird breiter und flacher als beim Hengste.

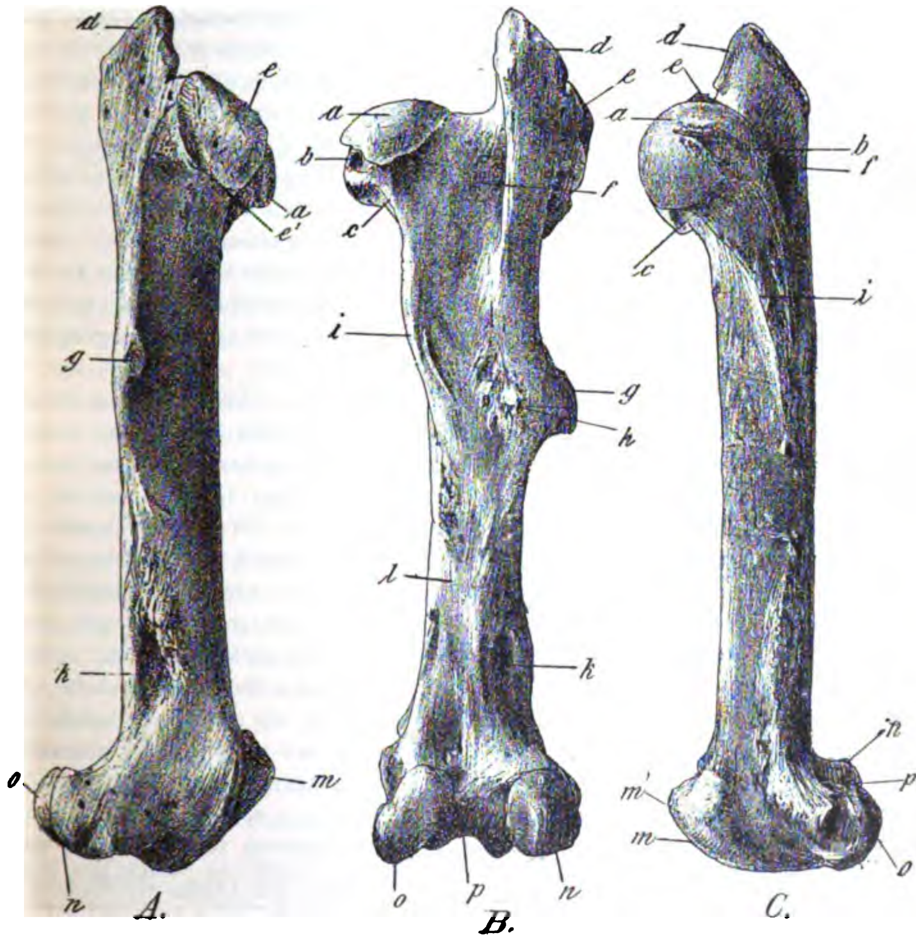
b) Das Oberschenkelbein, Os femoris, des Pferdes. (Fig. 74, 75 u. 76).

Das Oberschenkelbein, der stärkste Röhrenknochen des Skeletts, bildet die Grundlage des Oberschenkels. Dasselbe ist schräg vor- und abwärts gerichtet und verbindet sich mit dem Hüftbein unter einem rechten oder wenig grösseren Winkel zu einem freien Gelenk, mit dem Schienbein unter einem Winkel von etwa 110—115 Grad zu einem unvollkommenen Wechselgelenk.

Das **proximale Endstück,** *Extremitas (Epiphysis) proximalis,* des Oberschenkelbeines trägt an seinem freien Ende den flachkugeligen **Gelenkkopf,** *Caput femoris* (Fig. 75 u. 76 a), der an seiner medialen Seite eine tiefe, fast dreieckige **Band-Grube,** *Fovea capitis* (Fig. 75 u. 76 b), zum Ansatz des rundes Bandes besitzt und durch einen nur wenig deutlichen **Hals,** *Collum femoris* (Fig. 75 u. 76 c), von seiner Umgebung abgesetzt ist. An der lateralen Seite wird der Hals von einem relativ niedrigen, im Niveau des Gelenkkopfes liegenden, nahezu sagittal gestellten Kamm, dem **mittleren Umdreher** (Fig. 74—76 e), überragt; hinter diesem und von ihm durch einen Einschnitt getrennt, befindet sich ein erheblich höherer, seitlich etwas zusammengedrückter Fortsatz, der **obere Umdreher** (Fig. 74—76 d). Beide Umdreher entsprechen dem Trochanter major der übrigen Hausthiere (s. S. 170). An der medialen Seite des mittleren Umdrehers befinden sich eine ganze Anzahl kleinerer Ernährungslöcher, während der freie Rand und ein kleiner Theil der lateralen Fläche dieses Umdrehers mit Gelenkknorpel überzogen sind. Dicht unter (distal von) dieser Stelle befindet sich eine langgezogene, rauhe Knochennarbe für den Ansatz des accessorischen Kopfes des M. glutaeus medius. Zwischen

dem oberen Umdreher, dem Gelenkkopfe und dem Halse liegt die tiefe **Umdrehergrube,** *Fossa trochanterica* (Fig. 75 u. 76 f).

Das **Mittelstück oder der Körper,** *Corpus (Diaphysis) femoris*, ist rumpfwärts etwas breiter als kniewärts; es zeigt eine glatte, gewölbte Vorderfläche, welche mit den beiden Seitenflächen ohne scharfe Grenze zusammenfliesst, ferner eine Hinterfläche, welche grösstentheils rauh ist, besonders an der Grenze vom proximalen zum mittleren Drittel des Knochens (für die Anheftung einer Sehne des M. biceps femoris). An der Grenze der lateralen zur hinteren Fläche springt zwischen proxi-



Rechtes Oberschenkelbein des Pferdes.

Figur 74. A. Laterale Fläche. Figur 75. B. Hintere (Kniekehlen-) Fläche. Figur 76. C. Mediale Fläche.

a Caput femoris, b Fovea capitis, c Collum femoris, d oberer Umdreher, e mittlerer Umdreher, e' Anheftungsstelle für den accessorischen Kopf des M. glutaeus medius, f Fossa trochanterica, g Trochanter tertius, h rauhe Stelle für die Anheftung einer Sehne des M. biceps femoris, i Trochanter minor, k Fossa plantaris, l Rinne für die Schenkelgefässe, m Kniegelenksrolle, m' beulenartige Verdickung des medialen Rollkammes, n lateraler Knopffortsatz, o medialer Knopffortsatz, p Kniekehlenausschnitt.

malem und mittlerem Drittel des Femur ein starker, fast dreieckiger, platter, etwas nach vorn umgebogener Fortsatz, der **dritte** oder **laterale Umdreher,** *Trochanter tertius* (Fig. 74 u. 75 g), vor; von ihm geht nach beiden Seiten ein niedriger, undeutlicher Knochenkamm, die laterale Oberschenkelleiste, *Labium laterale,* aus. Dem dritten Umdreher gegenüber befindet sich am Uebergang der medialen in die hintere Fläche ein langgezogener, kammartiger, rauher Vorsprung, der **kleine Umdreher,** *Trochanter minor* (Fig. 75 u. 76 i), der ebenfalls nach beiden Seiten in eine Knochenleiste, die mediale Oberschenkelleiste, *Labium mediale,* ausgeht. Von ihm aus zieht sich im flachen Bogen über die hintere Fläche des Knochens eine rauhe Leiste zum oberen Umdreher in die Höhe, die **Umdreherleiste,** *Linea intertrochanterica posterior.* Diese Leiste ist in der Regel jedoch nicht sehr deutlich, sogar distal von der Umdrehergrube unterbrochen, sodass letztere distal (kniewärts) allmählich verläuft. An der vorderen Seite des Knochens befindet sich eine ähnliche, rauhe Leiste, welche vom medialen Theil des Collum zum Trochanter minor hinzieht und der *Linea intertrochanterica anterior hom.* entspricht; distal vom kleinen Umdreher befindet sich ungefähr in der Mitte des Knochens ein grosses Ernährungsloch und distal (nach unten) von diesem eine nach unten-aussen gerichtete, seichte Rinne für die grossen Schenkelgefässe (Fig. 75 l). Weiterhin bemerkt man zwischen mittlerem und distalem Femurdrittel am medialen Rande des Knochens eine tiefe Grube für den Ursprung des M. flexor digitalis sublimis; es ist die **Beugergrube,** *Fossa plantaris* (Fig. 74 u. 75 k).

Das **distale Endstück,** *Extremitas (Epiphysis) distalis,* trägt zwei, von Gelenkknorpel überzogene, stark gewölbte **Knopffortsätze,** *Condylus lateralis und medialis* (Fig. 74—76 n u. o), von denen der mediale etwas stärker ist als der laterale. An der hinteren Seite sind beide Condylen durch einen tiefen Einschnitt, den **Kniekehlenausschnitt,** *Fossa intercondyloidea* (Fig. 75 u. 76 p), von einander getrennt; der vordere Theil des Kniekehlenausschnittes enthält mehrere Ernährungslöcher und Bandgruben. Seitlich befindet sich an jedem Condylus ein **Bandhöcker,** *Epicondylus,* und eine **Bandgrube,** am Condylus lateralis ausserdem eine rauhe Grube zur Anheftung der Sehne des M. popliteus, *Fossa musculi poplitei.* An der vorderen Seite des distalen Endstückes befindet sich die Gleitfläche für die Kniescheibe, die *Facies patellaris,* in Form der **Kniescheibenrolle** (Fig. 74 u. 76 m), welche aus einer sagittalen Gelenkvertiefung, der **Rollfurche,** und 2 seitlichen, zehenwärts etwas convergirenden Kämmen, den **Rollkämmen,** besteht.

Von den beiden Rollkämmen, deren der Rollfurche zugekehrte Fläche auch noch von Gelenkknorpel überzogen ist, ist der mediale stärker entwickelt, reicht ausserdem weiter (beckenwärts) in die Höhe und ist an seinem proximalen Ende beulenartig verdickt (Fig. 76 m'). Die Facies patellaris steht durch 2 schmale Brücken mit der Gelenkfläche der Condylen in Verbindung. Ueber der Facies patellaris befindet sich eine seichte Fovea suprapatellaris, ferner zwischen dem lateralen Rollkamm und dem Condylus lateralis nahe dem distalen Rande eine ziemlich tiefe Grube für den Ursprung des M. ext. digital. ped. long., **Streckergrube,** *Fossa extensoria.*

Das Oberschenkelbein entwickelt sich aus vier Stücken, von denen je eines dem Mittel- und dem distalen Endstück und zwei dem proximalen Endstück angehören; mitunter ist noch ein fünfter Knochenkern für die Spitze des dritten Umdrehers vorhanden. Die Markhöhle des Mittelstückes ist gross. Die Balken der schwammigen Knochensubstanz verlaufen theils fächerförmig gegen den Gelenkkopf und durchkreuzen sich im Uebrigen mannigfaltig.

Die **Kniescheibe,** *Patella,* stellt ein grosses, in die Sehne des M. quadriceps eingeschobenes, dreiseitiges Sesambein dar, welches aus einer nur dünnen,

kompakten Knochenrinde und im Uebrigen aus schwammiger Knochensubstanz besteht. Die unregelmässig-viereckige Vorderfläche, *Facies libera,* ist rauh und gewölbt, die hintere oder Gelenkfläche, *Facies articularis,* artikulirt mit der Facies patellaris des Femur und wird durch eine flache Erhöhung in zwei seitlich abfallende Hälften getheilt. Die beckenwärts gekehrte Basis der Kniescheibe, *Basis patellae,* ist nahezu dreieckig und rauh; der mittlere Theil ihres vorderen Randes bildet einen beckenwärts gerichteten, stumpfen Fortsatz. Der laterale Winkel ist stumpf, an den medialen und an den Rand, welcher von demselben zum distalen Winkel, Spitze der Kniescheibe, *Apex patellae,* verläuft, befestigt sich ein starker, hakenförmig gekrümmter Ansatzknorpel, *Fibrocartilago patellae* (Fig. 95 7), welcher die Gelenkfläche vergrössert und dazu beiträgt, die Kniescheibe in der Lage zu erhalten.

c) Das Unterschenkelskelett des Pferdes.
(Fig. 77.)

Das die Grundlage des Unterschenkels, *Crus,* bildende Skelett besteht aus 2 Knochen, *Ossa cruris:* dem medial gelegenen, stärkeren Schienbein und dem lateral gelegenen, erheblich schwächeren Wadenbein.

Das **Schienbein,** *Tibia* (Fig. 77 1), ist ein starker Röhrenknochen, welcher schräg fuss- und rückwärts zwischen dem Oberschenkelbein und der Hinterfusswurzel liegt und sich mit dem ersteren zu einem unvollständigen, mit der letzteren zu einem echten Wechselgelenk verbindet.

Das **Mittelstück,** *Corpus (Diaphysis) tibiae,* ist im proximalen Drittel dreikantig, weil an der vorderen Seite die starke, fusswärts und etwas medial verlaufende und allmählich niedriger werdende **Schienbeingräte,** *Crista tibiae* (f'), vorspringt, sodass eine laterale, ausgehöhlte und eine mediale, schwach gewölbte Fläche entstehen. Das proximale Ende der Gräte ist zur **Schienbeinbeule,** *Tuberositas tibiae* (f), verdickt. Zehenwärts ist die Gräte ziemlich scharf abgesetzt; an der medialen Seite ist sie rauh (Insertionsnarbe für den M. semitendinosus); ihre beiden Flächen fliessen zehenwärts allmählich zusammen zu einer vorderen Fläche des Knochens, sodass dieser in der distalen (unteren) Hälfte von vorn nach hinten zusammengedrückt erscheint. Die hintere, fast ebene Fläche der Tibia enthält rauhe Muskelleisten, *Lineae musculares,* und im proximalen Viertel ein Ernährungsloch. Die Seitenränder der Tibia werden gegen das distale Ende flächenartig breit.

Das **proximale Endstück,** *Extremitas (Epiphysis) proximalis,* ist der dickste und breiteste Theil des Knochens



Figur 77. Unterschenkelskelett des Pferdes, von vorn gesehen.
1 Tibia, 2 Fibula, 3 Unterschenkelspalte. a Condylus lateralis und b Condylus medialis tibiae, c, c' Eminentia intercondyloidea, d, d' Bandgruben, e Muskelausschnitt, f, f' Crista tibiae, g Grube für den Ansatz des mittleren, geraden Kniescheibenbandes, h Malleolus lateralis, i Malleolus medialis, k Köpfchen des Wadenbeins, l Schraubenkamm.

und zerfällt in die beiden **Schienbeinknorren,** *Condyli tibiae* (a u. b), welche an ihrer freien Fläche von Gelenkknorpel überzogen sind und durch den **Zwischenknorrenfortsatz,** *Eminentia intercondyloidea* (c, c'), von einander geschieden werden. Letzterer besteht aus 2 durch eine Vertiefung getrennten Knochenkämmen, dem lateralen (c') und medialen (c) Zwischenknorrenhöcker, *Tuberculum intercondyloideum laterale et mediale,* von denen der mediale bedeutend höher ist als der laterale. Die Gelenkfläche des medialen Knorrens ist nahezu dreieckig und ein wenig ausgehöhlt und liegt etwas tiefer als die fast viereckige und ebene Gelenkfläche des lateralen Knorrens. Beide setzen sich auf die ihnen zugekehrte Seite der Eminentia intercondyloidea fort. Sowohl vor als hinter der Eminentia intercondyloidea finden sich Bandgruben, die **Zwischenknorrengruben,** *Fossa intercondyloidea anterior et posterior* (d, d'). Der laterale Knorren ist am Rande beulenartig verdickt und trägt eine kleine Gelenkfläche, *Superficies articularis fibularis,* zur Aufnahme des Wadenbeinköpfchens. Hinten werden beide Knorren durch den **Kniekehlenausschnitt,** *Incisura poplitea,* von einander getrennt. Diesem gegenüber befindet sich an der vorderen Seite des Knochens die Schienbeinbeule (s. S. 183); zwischen dieser und dem lateralen Condylus ist der Gelenkrand, *Margo infraglenoidalis,* fast halbkreisförmig ausgeschnitten: **Muskelausschnitt,** *Sulcus muscularis* (e), zur Aufnahme der Ursprungssehne des M. extensor digitalis pedis longus, während sich medial von der Schienbeinbeule eine beckenwärts glatte, fusswärts rauhe Vertiefung (g) zur Aufnahme, resp. Anheftung des mittleren geraden Bandes der Kniescheibe findet.

Das **distale Endstück,** *Extremitas (Epiphysis) distalis,* ist schmäler als das rumpfseitige (proximale), jedoch noch breiter als der Körper und trägt zur Verbindung mit dem Os tarsi tibiale eine schräg nach hinten und innen (medial) gerichtete **Gelenkschraube,** *Cochlea tibiae (Facies articularis inferior N.),* welche aus einem stark vorspringenden, mittleren **Schraubenkamm** (l) und zwei tiefen, seitlichen **Schraubenrinnen** besteht. Der Schraubenkamm besitzt in der Mitte eine Synovialgrube und geht nach hinten in einen starken und spitzen, nach vorn in einen breiteren und niedrigeren Fortsatz über; beide Fortsätze sollen eine übermässige Streckung oder Beugung des Gelenkes zwischen Tibia und dem Os tarsi tibiale verhindern. Beiderseits wird die Gelenkschraube von einem beulenartigen Bandhöcker, dem **medialen** und **lateralen Knöchel,** *Malleolus tibialis et fibularis* (h u. i), überragt, deren der Gelenkschraube zugewendete Fläche mit Gelenkknorpel bekleidet ist. An dem etwas breiteren lateralen Knöchel (h) befindet sich eine deutliche, am medialen eine schwache Sehnenrinne.

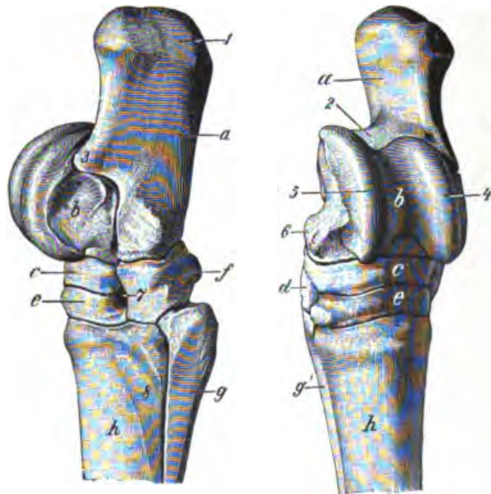
Die Tibia entwickelt sich aus fünf Stücken, von denen je eines dem Körper, der Schienbeinbeule, dem übrigen Theil des proximalen Endstücks, dem distalen Endstück und dem lateralen Knöchel angehört. Das den letzteren bildende Stück (Fig. 77h) muss als das distale Ende des Wadenbeins angesehen werden (S. 172); die Grenze zwischen ihm und dem distalen Ende der Tibia wird auch bei erwachsenen Pferden häufig noch durch eine feine Linie in der lateralen Schraubenrinne angedeutet. Die Balken der am distalen Ende sehr dichten, schwammigen Substanz verlaufen hauptsächlich in der Querrichtung, am proximalen Endstück meist geradlinig von den Gelenkflächen nach der kompakten Rinde. — Bei den übrigen Hausthieren entsteht das Schienbein aus vier Stücken, da der laterale Knöchel dem Wadenbein angehört, welches sich bei dem Schwein und den Fleischfressern aus je einem Stück für den Körper, das proximale und distale Endstück, entwickelt.

Das **Wadenbein,** *Fibula* (Fig. 77 ₂), ist ein zum grössten Theil aus kompakter

Substanz bestehender Knochen, welcher an der lateralen Seite des Schienbeins liegt und bis etwa zur Mitte der Tibia herabreicht, jedoch zur Bildung des Oberschenkel-Unterschenkelgelenks nichts beiträgt. Das seitlich zu sammengedrückte und beulenartig verdickte, proximale Ende, **Köpfchens des Wadenbeins,** *Capitulum fibulae* (k), besitzt an der medialen Seite eine kleine Gelenkfläche zur Artikulation mit der Tibia, *Facies articularis capituli*; fusswärts verschmälert sich das Köpfchen bald so, dass das Wadenbein die Form eines abgerundeten Dorns erhält, welcher mit einer stumpfen Spitze endet. Abgesehen von beiden Enden bleibt zwischen Waden- und Schienbein ein Raum, die **Unterschenkelspalte,** *Spatium interosseum cruris* (Fig. 77 3), welche zum grössten Theil durch ein Band ausgefüllt wird.

d) Die Hinterfusswurzel, Tarsus, des Pferdes (Fig. 79 u. 80).

Die Hinterfusswurzel, das **Sprunggelenk,** wird von sechs, mitunter von sieben kurzen Knochen, **Sprunggelenksknochen,** *Ossa tarsi* (Fig. 79 u. 80), gebildet, welche aus schwammiger und aus einer verhältnismässig starken Rinde kompakter Knochensubstanz bestehen. Sie liegen an der lateralen Seite in zwei, an der medialen dagegen in drei Reihen übereinander. Die proximale oder Crural- (Unterschenkel-) Reihe wird durch zwei Knochen, das medial gelegene Os tarsi tibiale (b) und das lateral gelegene Os tarsi fibulare (a) gebildet. Der erstere Knochen verbindet sich mit dem Schienbein unter einem nach vorn offenen Winkel von 145—152 Grad zu einem vollständigen Wechselgelenk, während von dem Os tarsi fibulare ein starker Fortsatz das Sprunggelenk nach hinten und beckenwärts überragt; er dient als Hebelarm zur Anheftung von Muskeln. Die distale oder Metatarsal- (Mittelfuss-) Reihe besteht aus drei, mitunter aus vier von der medialen nach der lateralen Seite als Os tarsale 1, 2, 3 und 4 (d, e, f) gezählten Knochen und ruht auf dem Mittelfussskelett; zwischen beide Reihen schiebt sich von der medialen Fläche aus das Os centrale (c) als mittlere Reihe ein.



Linker Tarsus (Hinterfusswurzel) des Pferdes.

Figur 79. Von der lateralen Seite gesehen. — Figur 80. Von der vorderen (dorsalen) Seite gesehen.

a Os tarsi fibulare, b Os tarsi tibiale, c Os centrale, d Os tarsale 1 u. 2, e Os tarsale 3, f Os tarsale 4, g laterales und g' mediales Griffelbein, h Hauptmittelfussknochen,

1 Tuber calcanei, 2 Sustentaculum tali, 3 Rollfortsatz, 4 lateraler und 5 medialer Rollkamm, 6 medialer Bandhöcker des Os tarsi tibiale, 7 Sprunggelenkskanal, 8 Rinne für die Hauptmittelfussarterie.

An der Hinterfusswurzel im Ganzen sind sechs Flächen zu

unterscheiden: die dorsale, Fussrücken- oder Beugefläche ist ausgehöhlt, die vom Sprungbeinhöcker überragte, plantare, Fusssohlen- oder Streckfläche uneben und medialwärts vertieft, die laterale (fibulare) Fläche schwach gewölbt, die mediale (tibiale) unter dem Knöchel vertieft, weiter zehenwärts schwach gewölbt, die proximale (schenkelseitige) und distale (zehenseitige) sind Gelenkflächen zur Verbindung mit dem Unterschenkel-, bezw. Mittelfussskelett.

1) Der **Schienbeinknochen der Hinterfusswurzel,** *Os tarsi tibiale (Talus N.,* Rollbein), Tt. (Fig. 79 u. 80 b), trägt an der vorderen (dorsalen) und an der proximalen Fläche eine **Gelenkschraube,** *Trochlea tali,* deren beide Kämme, **Rollkämme** (Fig. 80 4 u. 5), schräg nach unten-aussen gerichtet sind und zwar so, dass sie sich gegen eine durch die Mitte des Knochens gelegte, senkrechte Ebene unter einem Winkel von 12—15 Grad neigen. Zwischen beiden Rollkämmen befindet sich die tiefe **Rollfurche** mit einer Synovialgrube.

Der mediale Kamm (Fig. 80 5) ist höher als der laterale (Fig. 80 4), die plantare Fläche hat vier (2 grössere und 2 kleinere) Gelenkflächen zur Verbindung mit dem *Os tarsi fibulare.* Zwischen den Gelenkflächen bleibt eine unregelmässig geformte, rauhe, vertiefte Stelle, *Sulcus tali,* welche zusammen mit der entsprechenden des Os tarsi tibiale eine Höhle, *Sinus tarsi,* bildet, welche zum grossen Theil von Bändern ausgefüllt wird. Auf den vorderen (dorsalen) Theil der lateralen und medialen Fläche setzen sich die Gelenkflächen der Rolle fort, der übrige Theil dieser Flächen ist rauh und enthält je eine Bandgrube; an der medialen, grösseren findet sich ausserdem ein starker Bandhöcker (Fig. 80 6). In die distale, schwach gewölbte Gelenkfläche dringt vom lateralen Rand her eine rauhe Einbuchtung tief ein; dorsal von letzterer setzt sich neben dem lateralen Rand eine kleine, fast dreieckige Gelenkfläche ab, welche mit dem vierten Tarsalknochen artikulirt; der übrige Theil der distalen Fläche ruht auf dem Os tarsi centrale.

2) Der **Wadenbeinknochen der Hinterfusswurzel,** *Os tarsi fibulare (Calcaneus N.,* Fersenbein), Tf. (Fig. 79 u. 80 a), liegt plantar und lateral vom Os tarsi tibiale in der Cruralreihe, ist stark in die Länge gezogen und zerfällt in den **Körper,** *Corpus,* und den **medialen Fortsatz,** *Sustentaculum tali.* Der Körper bildet an seinem proximalen, freien Ende eine starke Beule, **Sprungbeinhöcker** oder **Fersenhöcker,** *Tuber calcanei* (Fig. 79 1). Der mediale Fortsatz (Fig. 80 2) ist an seiner plantaren Fläche ausgehöhlt und glatt, **Rollausschnitt** des Fersenbeins, *Sulcus m. flexoris hallucis longi N.*

Die mediale Fläche des Körpers ist flach ausgehöhlt und zum grössten Theil glatt, die laterale ist fast eben. Der plantare Rand ist relativ sehr breit und gerade, der vordere (dorsale) Rand in den proximalen zwei Dritteln abgerundet; er endet zehenwärts in einem kleinen, an der medialen Seite mit einer Gelenkfläche versehenen Fortsatz, dem **Rollfortsatz,** *Proc. cochlearis* (Fig. 79 3), an welchen sich zehenwärts eine schräg gestellte, unregelmässig geformte Fläche anschliesst, welche dem Körper und dem medialen Fortsatz angehört und 4 Gelenkflächen (2 grössere und 2 kleinere) zur Artikulation mit dem Rollbein enthält; zwischen diesen bleibt eine rauhe und vertiefte Stelle, *Sulcus calcanei,* welche mit der entspr. des Os tarsi tibiale den *Sinus tarsi* bildet. Das distale Ende des Körpers trägt eine vorwärts abgeschrägte Gelenkfläche, welche auf dem vierten Tarsalknochen ruht.

3) Der **centrale Fusswurzelknochen,** *Os tarsi centrale (Os naviculare pedis N.,* Kahnbein), Tc. (Fig. 79 u. 80 c), ist platt und fast viereckig.

Die proximale, schwach ausgehöhlte Gelenkfläche verbindet sich mit dem Os tarsi tibiale und wird durch eine vom lateralen Rand eindringende, rauhe Grube unterbrochen. Die distale, auf dem Os tarsale 3 ruhende Gelenkfläche wird durch eine rauhe Grube in einen dorsalen, breiten und plantaren, schmalen Theil getrennt und enthält ausserdem eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem ersten und zweiten Tarsalknochen. Der dorsale und mediale, rauhe Rand gehen bogenförmig ineinander über, der laterale Rand trägt zwei Gelenkflächen zur Verbindung mit dem Os tarsale 4.

4) Der **erste und zweite Fusswurzelknochen.** *Os tarsale primum et secundum (Os cuneiforme primum et secundum N.*, 1. u. 2. keilförmiges Bein), T_1 u. T_2 (Fig. 80 d), sind in der Regel zu einem kleinen, in der Metatarsalreihe am weitesten medial gelegenen Knochen verschmolzen. Nicht selten findet man jedoch zwei von einander getrennte Knochen, den plantar gelegenen ersten und den dorsal (nach vorn) sich an letzteren anschliessenden zweiten Tarsalknochen.

Der proximale, stark konvexe Rand trägt an seiner vorderen Hälfte eine schwach vertiefte Gelenkfläche für das Os centrale, der distale, ausgehöhlte Rand zeigt eine Gelenkvertiefung, welche auf dem medialen Griffelbein ruht. Am plantaren Ende stossen beide Ränder in einem spitzen, rauhen Winkel zusammen; das vordere Ende trägt zur Verbindung mit dem Os tarsale 3 eine kleine Gelenkfläche und plantar von dieser eine zweite, sehr schmale zur Verbindung mit dem Hauptmittelfussknochen.

5) Der **dritte Fusswurzelknochen,** *Os tarsale tertium (Os cuneiforme tertium N.*, 3. keilförmiges Bein), T_3 (Fig. 79 u. 80 e), ist der mittlere Knochen der Metatarsalreihe und im Allgemeinen dem Os tarsi centrale ähnlich, jedoch kleiner und von mehr dreieckiger Form.

Die proximale, schwach ausgehöhlte, zweigetheilte Gelenkfläche verbindet sich mit dem Os centrale. Die distale, fast ebene Gelenkfläche ruht auf dem Hauptmittelfussknochen; beide Seitenränder treffen plantar in einem breiten, rauhen Kamm zusammen. Der laterale Rand hat zwei Gelenkflächen zur Verbindung mit dem Os tarsale 4, der mediale eine solche zur Verbindung mit dem Os tarsale 1 u. 2.

6) Der **vierte Fusswurzelknochen,** *Os tarsale quartum (Os cuboideum N.*, Würfelbein), T_4 (Fig. 80 f), ist der am meisten lateral gelegene Knochen der Metatarsalreihe und hat die Gestalt eines seitlich zusammengedrückten Würfels, welcher ebenso hoch ist als das Os centrale und Os tarsale $_3$ zusammen genommen.

Die proximale, schwach gewölbte Gelenkfläche artikulirt mit dem Os tibiale und fibulare, die distale Fläche mit dem Haupt- und mit dem lateralen Nebenmittelfussknochen. Die dorsale (vordere), plantare und laterale Fläche sind rauh und bilden zusammen eine Wölbung. Am dorsalen (vorderen) Ende der lateralen Fläche findet sich ein kleiner, an der plantaren Fläche ein starker Bandhöcker. Die im Uebrigen rauhe, mediale Fläche trägt kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit dem Os centrale und dem Os tarsale 3. Der vordere Rand der medialen Fläche hat etwa in der Mitte einen halbrunden Ausschnitt, von welchem eine seichte Rinne ab- und rückwärts an der medialen Fläche entlang läuft. Ausschnitt und Rinne bilden zusammen mit entsprechenden Vertiefungen des Os centrale und des Os tarsale 3 ein Loch und einen Kanal, den **Sprunggelenkskanal,** *Canalis tarsi* (Fig. 79 $_7$), zum Durchtritt von Blutgefässen.

Das Os tarsi fibulare entwickelt sich aus zwei Stücken, von denen eines dem Sprungbeinhöcker angehört; der erste und zweite Tarsalknochen sind während des fötalen Lebens zwei Knochen, welche bis zur Geburt miteinander verschmelzen, die übrigen Knochen entwickeln sich aus einem Stück.

e) Der Hintermittelfuss, Metatarsus, des Pferdes.

Der Hintermittelfuss besteht aus drei Knochen, *Ossa metatarsi*: dem mittleren Hauptmittelfussknochen, Mt_3 (Fig. 79 u. 80 h), und dem lateralen (Fig. 79 g) und medialen (Fig. 80 g') Nebenmittelfussknochen oder Griffelbein (Mt_4 bezw. Mt_2), welche im Wesentlichen mit den entsprechenden Knochen des Vordermittelfusses übereinstimmen. Der **Hauptmittelfussknochen,** Mt_3, ist etwas schräg zehen- und vorwärts gerichtet, seitlich zusammengedrückt, etwa um ein Fünftel länger und an der dorsalen Fläche stärker gewölbt als der entsprechende Knochen der Schultergliedmassen (s. S. 140).

Der Querdurchschnitt des Hintermittelfussknochens (Fig. 81 A) erscheint fast kreisrund, der des Vordermittelfussknochens (Fig. 81 B) queroval. An der lateralen Fläche des Körpers

verläuft ganz nahe der Verbindungsstelle derselben mit dem lateralen Griffelbein eine seichte Gefässrinne. Die Gelenkfläche des proximalen Endstückes wird durch eine breite, rauhe Grube in eine grössere, vordere (dorsale) und eine kleinere, hintere (plantare) geschieden; von der ersteren setzt sich lateral eine viereckige, etwas abgeschrägte Stelle, auf welcher T 4, und medial eine sehr schmale Gelenkfacette ab, auf welcher T 1. u. 2 ruhen. Der übrige Theil der Gelenkfläche wird von T 3 bedeckt.



Fig. 81. Durchschnitt A. der Hinter-, B. der Vordermittelfussknochen des Pferdes.
1 Hauptmittelfussknochen, 2 laterales Griffelbein, 3 mediales Griffelbein. Um die leere, von einer sehr dicken, kompakten Rinde umgebene Markhöhle deuten die dunkel konturirten Stellen das Vorhandensein von schwammiger Knochensubstanz an.

Die **Griffelbeine,** Nebenmittelfussknochen, Mt 2 u. 4, sind etwas länger und verschmelzen später durch Verknöcherung mit dem Hauptmittelfussknochen als die des Vordermittelfusses (s. S. 141).

Auf dem lateralen Griffelbein, welches an seinem proximalen Ende einen stärker vorspringenden Bandhöcker trägt, ruht der laterale Theil von T 4, auf dem medialen, etwas schwächeren T 1 u. T 2. Das laterale Griffelbein reicht meistens etwas weiter zehenwärts als das mediale.

Die kompakte Rinde der Markhöhle ist sehr dick, noch stärker als die des Vordermittelfusses, und trägt nach der Höhle zu noch eine ziemlich deutliche Schicht der schwammigen Knochensubstanz.

f) Skelett der Hinterzehe des Pferdes.

Das Skelett der Hinterzehe wird von denselben Knochen gebildet, wie das der Vorderzehe (s. S. 142); die einzelnen Knochen stimmen auch im Bau mit denen der Vorderzehe fast vollständig überein, nur folgende kleine Unterschiede finden sich: das erste Zehenglied ist etwas schmäler und dünner; das zweite Zehenglied etwas weniger breit; das ein wenig kleinere dritte Zehenglied verschmälert sich nach vorn, sodass die Sohlenfläche nicht wie an der Vorderzehe eine halbkreisrunde, sondern eine mehr länglich-ovale Form besitzt. Die Wandfläche ist, namentlich an der medialen Seite, steiler, die Sohlenfläche erscheint etwas stärker ausgehöhlt, die Aeste des Hufbeins springen weniger vor, und die Entfernung zwischen beiden Hufbeinästen ist geringer. Die beiden Sesambeine des Fesselgelenks sind etwas kleiner, jedoch dicker, das Strahlbein ist etwas schmäler.

III. Die Knochen der Beckengliedmassen der Wiederkäuer.

Becken. Die beiden **Darmbeine** (Fig. 2 D) stehen mehr senkrecht und fast parallel zueinander. Der Darmbeinflügel ist weniger entwickelt als beim Pferde. Auf der äusseren Fläche desselben verläuft die Linea glutaea (anterior) (Fig. 2 19) nahe dem lateralen Rand und mit demselben fast parallel. Zwischen dem rauhen und glatten Theil der inneren Fläche findet sich an Stelle der Linea arcuata ein niedriger Kamm. Der mediale Winkel, Darmbeinhöcker (Fig. 2 17), ist schwächer, weniger stark in die Höhe gebogen, weiter von dem entsprechenden der anderen Seite entfernt und überragt nicht die Dornfortsätze des Kreuzbeins. Der laterale

Winkel bildet eine langgezogene, starke, in der Mitte breitere, nach den beiden Enden sich verschmälernde Beule, Hüfthöcker (Fig. 2 18). Die beiden **Sitz-** (Fig. 2 Si) **und Schambeine** sind tief ausgehöhlt, sodass die dorsalen oder Innenflächen dieser Knochen zusammen stark konkav (rinnenartig), die ventralen stark konvex erscheinen. Der Pfannenast des Schambeins verläuft etwas schräg nach innen und hinten; die Eminentia iliopectinea markirt sich stärker als beim Pferd. Der Sitzbeinhöcker (Fig. 2 21) geht in drei starke, mit rauhen Beulen endigende Fortsätze über. Der Pfannenkamm (Fig. 2 20) ist hoch und scharf; er besitzt an seiner lateralen Seite 5—8 fast senkrecht und parallel unter einander verlaufende Knochenleisten; die Querfurche für die Sehne des M. obturator internus fehlt. Der Sitzbeinausschnitt ist dreieckig und tiefer als beim Pferd, das Verstopfungsloch sehr gross. Die Beckenfuge beschreibt einen ventralwärts convexen Bogen (beim Stier nach Franck-Martin ein Dreieck) und trägt ungefähr in der Mitte der Aussenseite einen starken Knochenkamm (die Fugenleiste). Die mehr kreisrunde Gelenkpfanne hat einen nur schmalen Ausschnitt und wird durch eine rauhe Stelle in eine kleinere, zum Schambein, und in eine grössere, zum Darm- und Sitzbein gehörige Hälfte getheilt. Der vor dem Acetabulum gelegene Theil des Beckens verhält sich zu dem hinter diesem befindlichen Abschnitte fast wie 1 : 1.

Bei der Kuh neigen sich die beiden Darmbeine weniger gegen einander, die Aushöhlung der ventralen Beckenwand ist tiefer, der ventrale Kamm an der Beckenfuge stärker als beim Bullen.

Bei Schaf und Ziege erscheint das Becken wegen der schrägeren Richtung der **Darmbeine** mehr gestreckt, die Linea glutaea (anterior) tritt kammartig hervor; die dorsalen Flächen der **Scham-** und **Sitzbeine** bilden nur eine seichte Vertiefung. Der dorsale Fortsatz des Sitzbeinhöckers ist nur schwach angedeutet, die Beckenfuge verläuft gerade, die Fugenleiste fehlt; im Uebrigen stimmt das Becken mit dem des Rindes überein. Der vor der Pfanne gelegene Theil des Beckens verhält sich zu dem hinter dieser gelegenen Abschnitt wie 3 : 2. Bei der Ziege sind (nach Bützler) die sämmtlichen Beckenknochen schlanker und dünner als beim Schaf, das Becken selbst schmal und lang und infolgedessen die Beckenöffnungen auch bedeutend enger als beim Schaf.

Das **Oberschenkelbein** des Rindes (Fig. 2 O) hat einen relativ schwächeren Körper als das des Pferdes. Der Gelenkkopf (22) ist deutlicher abgesetzt; die Fovea capitis ist relativ flach und klein und befindet sich fast in der Mitte des Caput. Der Trochanter major (23) ist ungetheilt und bildet einen den Gelenkkopf stark überragenden, mit dem freien Rand schräg nach vorn abfallenden Fortsatz; an der hinteren Fläche geht von demselben eine starke Umdreherleiste, *Crista intertrochanterica post.*, zu dem eine flache Beule bildenden Trochanter minor (25), wodurch eine tiefe Umdrehergrube gebildet wird. Der dritte Umdreher ist kaum angedeutet (24). Die Fossa plantaris (26) ist sehr seicht. Die beiden Rollkämme sind fast parallel gerichtet, der mediale ist im Verhältnis zum lateralen (31) noch stärker entwickelt, als beim Pferde; sein proximales Ende ist zu einer seitlich comprimirten Beule verdickt.

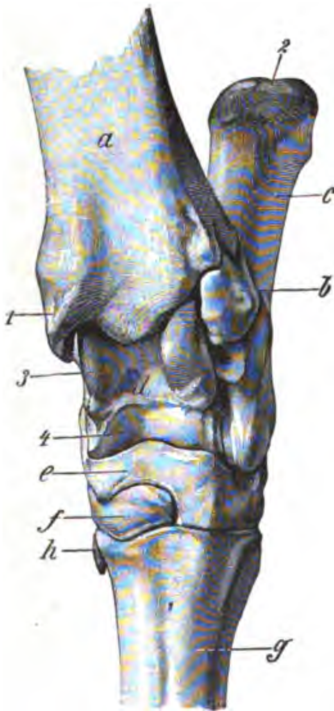
Das fast cylindrische Oberschenkelbein von Schaf und Ziege ist etwas vorwärts gekrümmt, die Fossa plantaris kaum angedeutet, die Fossa intercondyloidea ist sehr breit und tief, die beiden Rollkämme sind fast gleich hoch, der mediale nicht beulenartig verdickt. Im Uebrigen verhält sich der Knochen wie beim Rind.

Die verhältnismässig schmale **Kniescheibe** (Fig. 2 Kn) hat die Gestalt eines mit der Spitze zehenwärts gerichteten Dreiecks, die rauhe Vorderfläche ist stark gewölbt, die Gelenkfläche fällt von der Mitte nach beiden Seiten ab, die proximale Fläche wird durch einen dicken, rauhen, schwach konvexen Rand ersetzt. Die Kniescheiben von Schaf und Ziege haben eine in der Längsrichtung ausgehöhlte Gelenkfläche, der distale Winkel krümmt sich stark nach hinten.

Das **Schienbein** des Rindes (Fig. 2 Sch) ist massiger als das des Pferdes und

etwas medial gekrümmt. Die Gelenkflächen am rumpfseitigen Endstück liegen fast in derselben Fläche; von dem stark lateralwärts vorspringenden, etwas ausgehöhlten, lateralen Knorren (30) geht in der Regel ein stumpfer, kurzer Fortsatz zehenwärts. Die Schienbeinbeule (28) ist breit, der freie Rand der Schienbeingräte ist stumpfer und nicht so stark lateral umgebogen als beim Pferd. Die Grube für das mittlere gerade Band der Kniescheibe fehlt. Der Muskelausschnitt (29) ist erheblich schmaler und flacher als beim Pferd. Die Gelenkschraube besitzt eine grosse Synovialgrube und ist fast gerade von vorn nach hinten gerichtet. Der Schraubenkamm überragt in Form eines stumpfen Fortsatzes den vorderen Rand. Der mediale Knöchel (Fig. 82 1) geht in einen spitzen Fortsatz aus, der laterale wird durch das Wadenbein gebildet, das fussseitige Ende trägt lateral zwei kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit dem Wadenbein und zwischen denselben eine tiefe Rinne.

Das rumpfseitige Ende des **Wadenbeins** fehlt und wird durch den vom lateralen Knorren entspringenden, oben erwähnten Fortsatz angedeutet. Nur sehr ausnahmsweise findet sich ein Wadenbein, welches im Wesentlichen mit dem des Pferdes übereinstimmt. Dagegen ist das fussseitige Endstück des Wadenbeins als ein die ganze Lebenszeit von dem Unterschenkel getrennt bleibender, kleiner, viereckiger Knochen, Knöchelbein, *Os malleolare* (Fig. 2 W u. 82 b), vorhanden. Derselbe bildet den lateralen Knöchel und vervollständigt durch seine Gelenkfläche die Gelenkschraube der Tibia. Die proximale Fläche trägt zwei kleine, mit den entsprechenden des Schienbeins artikulirende Gelenkflächen und zwischen beiden einen beckenwärts gerichteten, von der Rinne am lateralen Rande des Schienbeins aufgenommenen, spitzen Fortsatz. An der fussseitigen Flächefindet sich eine Gelenkaushöhlung, welche auf dem Os tarsi fibulare ruht.



Figur 82. Knochen der Hinterfusswurzel, *Tarsus*, des Rindes, von vorn und ein wenig von aussen gesehen.

a Tibia, b Rudiment des Wadenbeins (Knöchelbein), c Os tarsi fibulare, d Os tarsi tibiale, e der aus der Verschmelzung des Os centrale mit dem Os tarsale 4 entstandene Knochen, *Os centrotarsale* 4, f Os tarsale 2 u. 3, g Hauptmittelfussknochen, h rudimentäres, mediales Griffelbein (Mt 2).

1 Malleolus medialis, 2 Tuber calcanei, 3 proximale und 4 distale Gelenkrolle des Os tarsi tibiale.

Die Tibia des Schafes und der Ziege ist verhältnismässig länger als die des Rindes, im Uebrigen gleichen die Unterschenkelknochen denen des Rindes.

Die **Hinterfusswurzel** (Fig. 82) besteht aus fünf Knochen, weil das Os centrale und Os tarsale 4 (e) und ferner das Os tarsale 2 und 3 zu je einem Knochen (f) verschmolzen sind.

Das *Os tarsi tibiale* (Fig. 82 d) ist verhältnismässig länger, jedoch schmäler als beim Pferde; die Kämme der Gelenkrolle (Fig. 82 3) stehen fast senkrecht. Die distale Fläche ist gewölbt und bildet eine Gelenkrolle (Fig. 82 4), welche auf dem verschmolzenen Tc und T 4 (dem Kahnwürfelbein) ruht. Die plantare Fläche ist, abgesehen von kleinen, rauhen Stellen, überknorpelt und artikulirt mit dem Tf. Die im Uebrigen rauhe und vertiefte, laterale Fläche besitzt 2 Gelenkflächen zur Verbindung mit dem Tf. Der laterale Rollkamm artikulirt auch mit dem Wadenbeinrudiment. Das *Os tarsi fibulare* ist länger und schmäler als beim Pferde, der kurze mediale Fortsatz an seiner ganzen vorderen (dorsalen) Fläche mit Gelenkknorpel bekleidet. Das distale Ende des Körpers ist stark seitlich komprimirt und

trägt an seinem vorderen Rande eine Gelenkfläche zur Artikulation mit dem Wadenbeinrudiment. Das distale, vorwärts sich abschrägende Ende desselben artikulirt mit Tc u. T 4. Der Sprungbeinhöcker (Fig. 82 2) ist nach vorn und hinten abgeschrägt und an seiner hinteren Fläche überknorpelt. Der **vereinigte centrale und vierte Fusswurzelknochen** (Kahnwürfelbein) (Fig. 82 e), *Os centrotarsale 4,* Tc u. T 4, nimmt die ganze Breite der Fusswurzel ein und besitzt an seiner lateralen Hälfte den Höhendurchmesser der mittleren und der metatarsalen Reihe zusammen. Die proximale Fläche artikulirt lateral mit Tf, medial mit Tt; am medio-plantaren (hinteren-inneren) Winkel wird die letztere von einem beckenwärts gerichteten Fortsatz überragt, welcher dem Tt als Lehne dient. Die distale Gelenkfläche verbindet sich in ihrem lateralen Theil mit dem Mittelfuss, in ihrem medialen mit T 1 und mit T 2 u. 3. Der **zweite** und **dritte** untereinander verschmolzene, fast viereckige **Fusswurzelknochen** (Fig. 82 f) füllt zusammen mit T 1 den Raum zwischen dem medialen Theil des vorigen und dem Mittelfuss aus und hat zur Verbindung mit denselben eine proximale und distale Gelenkfläche. Die Ränder sind rauh bis auf schmale Gelenkflächen zur Artikulation mit dem vereinigten Tc und T 4, bezw. mit T 1. Der **erste Fusswurzelknochen** liegt plantar von dem vorigen und artikulirt mit Tc und mit dem Mittelfuss; medial von ihm befindet sich ein kleines Sesambein.

Der **Hauptmittelfussknochen** (Fig. 82 g) ist etwas länger als der der Schultergliedmassen und seitlich so stark komprimirt, dass der Körper fast vierkantig erscheint.

Der proximale, durch den Körper führende Kanal fehlt, ebenso der tiefe Ausschnitt am plantaren Rand des proximalen Endes; die Gefässrinne der dorsalen Fläche ist tiefer und breiter. Die proximale Gelenkfläche artikulirt mit den in der Metatarsalreihe liegenden Knochen der Fusswurzel; nahe dem plantaren Rand der Gelenkfläche führt ein Loch zu einem Kanal, welcher am proximalen Theil der plantaren Fläche ausmündet. Am proximalen Ende des hinteren-inneren Randes findet sich eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit einem plattrundlichen, knopfförmigen Knochen, welcher als **medialer Nebenmittelfussknochen (Griffelbein)** (Fig. 82 h) bezeichnet worden ist.

Bei Schaf und Ziege ist der Körper weniger viereckig, der Kanal von der proximalen Gelenk- zur plantaren Fläche nicht vorhanden. Das mediale Griffelbein fehlt häufig.

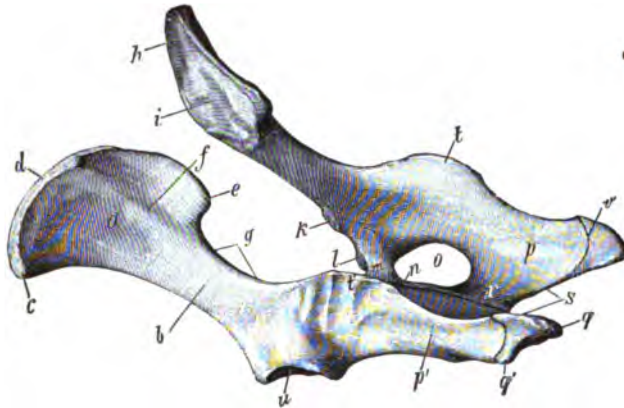
Die beiden **ersten Zehenglieder** sind etwas länger und schmäler als die entsprechenden der Schultergliedmassen, jedoch ist der Unterschied nicht bedeutend.

IV. Die Knochen der Beckengliedmassen des Schweines.

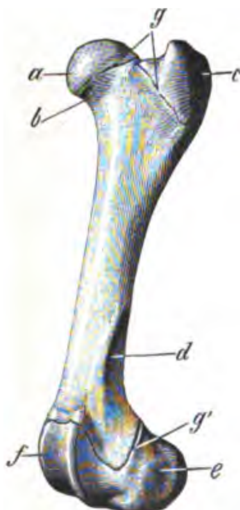
Becken. Die **Darmbeine** (Fig. 84 a, b) sind fast sagittal und infolgedessen fast parallel zu einander gestellt. Die Crista iliaca (d) ist konvex. Die Linea glutaea (f) verläuft fast in der Längsachse des Darmbeines und theilt die äussere Fläche desselben in einen grösseren, lateralen und einen kleineren, dorsalen Abschnitt, die beide mässig ausgehöhlt erscheinen. Die mediale Fläche zerfällt in einen dorso-kranialen, glatten und einen ventro-kaudalen, rauhen Theil; der letztere zeigt nahe dem medialen Darmbeinwinkel eine rundliche, rauhe Stelle zur Verbindung mit dem Kreuzbein. Der laterale Darmbeinwinkel (c) ist nicht beulenartig verdickt, der mediale (e) fast rechtwinklig gegen die Incisura ischiadica major abgesetzt. Der Pfannenkamm (t, t') ist sehr hoch und scharf, der grosse Beckenausschnitt (g) sehr tief; das deutlich ausgeprägte Tuberculum psoadicum (k) liegt nahe dem Pfannenaste des Schambeins. Die **Scham-** und **Sitzbeine** (m, n und p, p') zusammen sind wenig ausgehöhlt; die Eminentia iliopectinea (l) ist sehr gut ausgeprägt. Der Sitzbeinhöcker (q) ist nach hinten abgerundet und hat lateral einen stumpfen Fortsatz (q'); der Sitzbeinausschnitt (s) ist sehr tief. Die Gelenkpfanne (u) ist fast kreisrund. Der vorwärts (kranial) von der Pfanne gelegene Theil des Beckens verhält sich zu dem kaudal von dieser befindlichen Abschnitt in der Länge wie 4 : 3. Der Beckeneingang ist fast kreisförmig (Schmaltz).

Der **Femur** des Schweines (Fig. 85) ist im Verhältnis zur Länge dicker und massiger als bei den anderen Thieren. Der Körper desselben ist fast vierkantig,

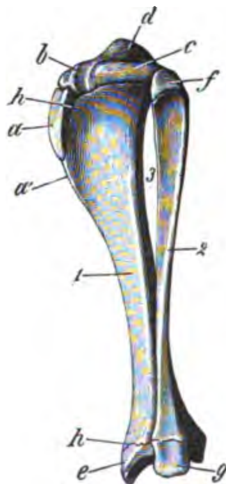
der Gelenkkopf (a) besitzt einen noch deutlicher abgesetzten Hals, und der Trochanter minor bildet eine flache, rauhe Beule, die Facies aspera ist breit und



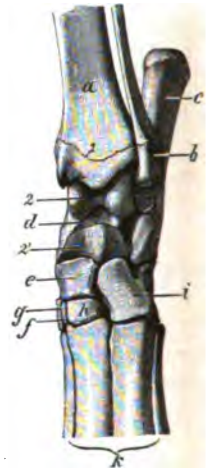
Eigur 84. Becken des Schweines, von der linken Seite und etwas von hinten gesehen.
a Darmbeinflügel, b Darmbeinsäule, c lateraler Darmbeinwinkel, d Darmbeinkamm, e medialer Darmbeinwinkel, f Linea glutaea (ant.), g Incisura ischiadica major, h glatter u. i rauher Theil der inneren Fläche des Darmbeinflügels, k Tuberculum psoadicum, l Eminentia iliopectinea, m Pfannenast und n Fugenast des Schambeins, o Foramen obturatum, p, p' Sitzbein, q, q' Sitzbeinhöcker, r Beckensymphyse, s Arcus ischiadicus, t, t' Spina ischiadica, u Acetabulum, v Epiphysenfugenlinie.



Figur 85. Femur des Schweines, von vorn und aussen gesehen.
a Caput femoris, b Collum femoris, c Trochanter major, d rauhe Fläche an Stelle der Fossa plantaris, e Condylus lateralis, f Facies patellaris mit den beiden Rollkämmen, g und g' Epiphysenfugenlinien.



Figur 86. Unterschenkelskelett des Schweines, von aussen und etwas von vorn gesehen.
1 Schienbein, 2 Wadenbein, 3 Unterschenkelspalte.
a, a' Crista tibiae (a entspricht der Tuberositas tibiae), b Muskelausschnitt, c Condylus lateralis der Tibia, d Eminentia intercondyloidea, e distales Endstück der Tibia (Malleolus medialis), f proximales Endstück der Fibula, g distales Endstück der Fibula (Malleolus lateralis), h, h Epiphysenfugenlinien.



Figur 87. Linker Tarsus (Hinterfusswurzel) des Schweines, von vorn und ein wenig von aussen gesehen.
a distales Ende der Tibia, b distales Ende der Fibula (Malleolus lateralis), c Os tarsi fibulare, d Os tarsi tibiale, e Os centrale, f Os tarsale 1, g Os tarsale 2, h Os tarsale 3, i Os tarsale 4, k Mittelfussknochen (Mt 2—5). 1 distale Epiphysenfugenlinie, 2 proximale Gelenkrolle und 2' distale Gelenkfläche, bezw. Gelenkrolle des Os tarsi tibiale.

seitlich scharf begrenzt. Die Fossa plantaris fehlt (d), die Rollkämme sind gleich gross, die Facies patellaris (f) breit. Die **Kniescheibe** ist seitlich so stark zusammengedrückt, dass man an derselben eine freie und eine Gelenkfläche, eine mediale und laterale Fläche, einen proximalen, stumpfen und einen distalen, spitzen Winkel unterscheiden kann.

Das **Schienbein** des Schweines (Fig. 86 $_1$) ist ganz ähnlich dem des Pferdes; der laterale Zwischenknorrenhöcker (d) ist aber höher als der mediale. Der laterale Condylus (c) bildet einen nach hinten gerichteten Fortsatz. Der Körper ist wegen der stark vorspringenden Gräte (a, a') an der proximalen Hälfte deutlich dreiseitig. Der laterale Knöchel wird durch das distale Ende des Wadenbeins (g) gebildet. Die Gelenkschraube ist fast gerade gestellt. Der ganze Knochen ist relativ kürzer und plumper als bei Schaf, Ziege und Hunden.

Das **Wadenbein** (Fig. 86 $_2$) ist ein seitlich zusammengedrückter Knochen, welcher vom proximalen bis zum distalen Ende der Tibia reicht. Das Mittelstück ist im proximalen Drittel an der lateralen Fläche ausgehöhlt. Das proximale Ende (f) bildet eine zugespitzte Beule, welche von einer seichten Vertiefung des lateralen Schienbeinknorrens aufgenommen wird. Das distale, etwas verdickte Ende bildet den lateralen (Wadenbein-) Knöchel (g) und artikulirt mit dem distalen Ende der Tibia und dem Os tarsi fibulare.

Die **Hinterfusswurzel** (Fig. 87) besteht aus sieben Knochen.

Die beiden Knochen der Cruralreihe gleichen im Allgemeinen denen der Wiederkäuer. Das verhältnismässig lange **Os tarsi tibiale** (d) erscheint schief, weil die distale Rolle (2') sich etwas medianwärts wendet. Dieselbe ruht auf Tc und T4. Der Höcker des verhältnismässig langen **Os tarsi fibulare** (c) hat eine Rinne. Die proximale Gelenkfläche (2) des **Os centrale** (e) ist ausgehöhlt und plantar stark in die Höhe gebogen. Die distale Fläche artikulirt mit T1, T2 und T3. Das **Os tarsale 1** (f) ist platt, länglich-viereckig. Es verbindet sich mit T 1, Tc und Mt2. Das platte **Os tarsale 2** (g) ist der kleinste Knochen. Es verbindet sich mit Tc, T1, T3, Mt2 und Mt3. Das **Os tarsale 3** (h) ruht auf Mt3; die proximale Gelenkfläche stützt Tc, seitlich verbindet es sich mit T2 und T4. Das **Os tarsale 4** (i) ist von unregelmässiger Gestalt und entwickelt sich aus zwei Stücken. Die proximale Gelenkfläche stützt Tf und Tt. Die distale Gelenkfläche ruht auf Mt4 und Mt5, die mediale Fläche verbindet sich mit Tc und T3.

Die **vier Hintermittelfussknochen** (Fig. 87 k) stimmen im Wesentlichen mit den Vordermittelfussknochen überein, sind jedoch etwas länger. Der hakenförmige Fortsatz am vorderen (dorsalen) Rande vom proximalen Ende des Mt $_3$ ist kaum angedeutet; dagegen findet sich hinten (plantar) am proximalen Ende vom Mt $_3$ und Mt $_4$ ein starker Fortsatz, welcher an Mt $_4$ etwas grösser ist. Der Fortsatz an Mt $_3$ trägt plantar eine kleine Gelenkfläche, an welche sich ein kleines, rundliches Sesambein anlegt. Mt $_4$ und Mt $_5$ verbinden sich beckenwärts mit T $_4$, Mt $_3$ mit T $_2$ und T $_3$; Mt $_2$ mit T $_1$ und T $_2$; Mt $_4$ reicht etwas weiter zehenwärts als Mt $_3$.

Die beiden **ersten Zehenglieder** sind etwas länger und schmäler als die entsprechenden der Schultergliedmasse.

V. Knochen der Beckengliedmassen der Fleischfresser.

Becken. Das Becken ist zwischen den beiden Gelenkpfannen breiter als zwischen den beiden fast sagittal gestellten **Darmbeinflügeln** (Fig. 88 b), der Darmbeinkamm (Fig. 88 a) ist konvex, der laterale Darmbeinwinkel (Fig. 88 e u. f) ziemlich scharf, der mediale Darmbeinwinkel (Fig. 88 b u. c) gewulstet und in die Länge gezogen. Beide Winkel zerfallen wieder je in 2 Höcker, die durch einen flachen Ausschnitt getrennt sind (s. im Uebrigen S. 168 und Legende zu Fig. 88). Der grosse Beckenausschnitt (Fig. 88 d) ist flach. Die äussere Darmbeinfläche ist ausgehöhlt, die Linea glutaea anterior (Fig. 88 k) wenig ausgeprägt, der Pfannenkamm (Fig. 88 u) schwach und abgerundet. Das Tuberculum psoadicum wird durch die

Darm-Schambeinleiste an der inneren Fläche des Darmbeins (Fig. 88 m) ersetzt. Die **Scham- und Sitzbeine** bilden eine nur schwach ausgehöhlte, ventrale Beckenwand, der Sitzbeinhöcker (Fig. 88 w) einen langgezogenen, lateral vorspringenden Kamm, der Sitzbeinausschnitt (Fig. 88 x) ist breit; die Gelenkpfanne (Fig. 88 o) besitzt einen ziemlich starken Pfannenausschnitt. Der Beckeneingang ist enger als der verticale Durchschnitt des Beckenraumes (Schmaltz).



Figur 88. Becken des Hundes, von der linken und hinteren (kaudalen) Seite gesehen.
a Kamm des Darmbeins, b u. c medialer Darmbeinwinkel (und zwar b = Spina iliaca posterior sup. und c = Spina iliaca post. inf.), d grosser Beckenausschnitt, e u. f lateraler Darmbeinwinkel (und zwar e = Spina iliaca ant. sup. und f = Spina iliaca ant. inf.), h Darmbeinflügel, i Darmbeinsäule, k Linea glutaea anterior, l Facies auricularis, m Darm-Schambeinleiste, o Gelenkpfanne, p Pfannenast des Schambeins, q Fugenast des Schambeins, r Eminentia iliopectinea, s Verstopfungsloch, s' Sulcus obturatorius, t Muskelleiste für die Anheftung des Seitwärtsziehers des Schwanzes, u Pfannenkamm, v kleiner Beckenausschnitt, w Sitzbeinhöcker, x Sitzbeinausschnitt.



Figur 89. Femur des Hundes, von vorn gesehen.
a Caput femoris, b Collum femoris, c Trochanter major, d Trochanter minor, e rudimentärer Trochanter tertius, f Anfangstheil der lateralen Oberschenkelleiste (Labium laterale der Facies aspera), g Kniescheibenrolle, h Condylus medialis und i Condylus lateralis ossis femoris.



Figur 90. Unterschenkelskelett des Hundes, von vorn und ein wenig von der lateralen Seite gesehen.
A Tibia, B Fibula.
a Condylus lateralis tibiae, b Eminentia intercondyloidea, c Crista tibiae, d Muskelausschnitt, e Malleolus medialis, f Capitulum fibulae, g Spatium interosseum cruris, h Malleolus lateralis, i Sehnenrinne.

Das **Oberschenkelbein** (Fig. 89) verhält sich wie das des Schafes (s. S. 189), nur ist es länger als dieses, der Hals (b) ist noch deutlicher abgesetzt und der Trochanter major (c) erreicht nicht das Niveau des Gelenkkopfes (a).

Die Ursprungssehnen beider Mm. gastrocnemii schliessen je ein kleines, rundliches Sesambein (**Vesali'sche Sesambeine**) ein, für welches eine kleine Gelenkfläche an der hinteren Fläche des Femur über jedem Condylus vorhanden ist. Ein drittes kleines Sesambein ist in die Sehne des M. popliteus eingefügt.

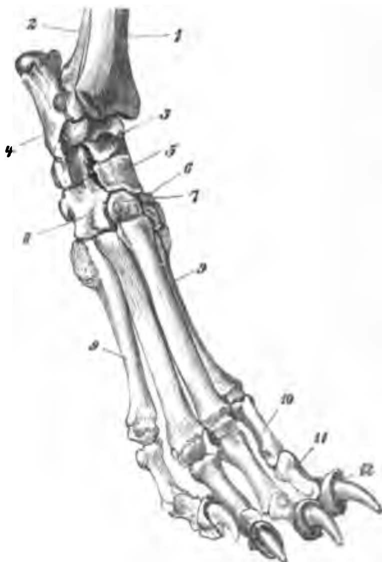
Die schmale **Kniescheibe** ist in der Längenrichtung gekrümmt, die Gelenkfläche hingegen ist in der Querrichtung gewölbt. Der Knochen bildet einen proximalen, stumpferen und distalen, spitzeren Winkel.

Das verhältnismässig lange und starke **Schienbein** (Fig. 90 A) krümmt sich zuerst schwach medial und gegen das fussseitige Ende wieder etwas lateral, die Schienbeingräte (c) springt stark vor, die Gelenkflächen beider Knorren liegen fast in derselben Ebene, die beiden Kämme der Eminentia intercondyloidea (b) sind niedrig und fast gleich hoch. Das fussseitige Ende (e) verhält sich ähnlich wie bei dem Schwein; der Schraubenkamm geht hinten in einen stumpfen Fortsatz über.

Das **Wadenbein** (Fig. 90 B) ist ein schmaler, an beiden Enden etwas verdickter Knochen von der Länge des Schienbeins. Das proximale Ende artikulirt mit der Tibia, die distale Hälfte des Knochens liegt dem lateralen Rande des Schienbeins (A) fest an, das distale Ende (h) bildet den lateralen (Wadenbein-) Knöchel und artikulirt mit der Tibia und dem Os tarsi tibiale und ruht auf dem Os tarsi fibulare (cf. Fig. 91 2). Bei der Katze legt sich das relativ stärkere Wadenbein nicht der Tibia an.

Die **Hinterfusswurzel** besteht aus sieben Knochen.

Die Gelenkrolle des **Os tarsi tibiale** (Fig. 91 3), Rollbein, namentlich die Grube zwischen den fast senkrecht stehenden Kämmen, ist verhältnismässig breit, zehenwärts verschmälert sich der Knochen und bildet den viereckigen Kopf des Rollbeins, *Caput tali*, dessen distale, schwach gewölbte Gelenkfläche auf dem Tc ruht. Die plantare Fläche der Gelenkrolle hat 3 Gelenkflächen zur Artikulation mit dem Tf. Die laterale, schmale Fläche artikulirt nur mit dem Wadenbein. Der mediale Forsatz des **Os tarsi fibulare** (Fig. 91 4) ist kurz; Tf artikulirt durch drei Gelenkflächen mit dem Tt. Der Fersenhöcker hat eine breite, von vorn nach hinten verlaufende Rinne. Der Knochen steht mit dem Wadenbein nicht in Gelenkverbindung. Die ausgehöhlte, proximale Gelenkfläche des **Os centrale** (Fig. 91 5) artikulirt mit Tt, die distale mit T1, T2 und T3. Das **Os tarsale 1** ist platt, unregelmässig viereckig; es verbindet sich gelenkig mit Tc, T2 und dem Rudiment der ersten Zehe. Das **Os tarsale** 2 (Fig. 91 6) hat die Gestalt eines mit der Spitze plantar gerichteten Keils und ist der kleinste Knochen. Es verbindet sich mit Tc, T1, T3 und Mt2. Das **Os tarsale 3** (Fig. 91 7) hat ebenfalls die Gestalt eines mit der Kante plantar gerichteten Keils, es verbindet sich mit Tc, T2, T4 und Mt3. Das **Os tarsale 4** (Fig. 91 8) hat die Form einer vierseitigen Säule und steht mit Tf, Tc, T3, Mt4 und Mt5 in Gelenkverbindung.



Figur 91. Knochen des rechten Hinterfusses des Hundes, von der lateralen und dorsalen Fläche gesehen. 1 Schienbein, 2 Wadenbein, 3 Os tarsi tibiale, 4 Os tarsi fibulare, 5 Os tarsi centrale, 6 Os tarsale 2, 7 Os tarsale 3, 8 Os tarsale 4, 9 Hintermittelfussknochen, 10 erstes Zehenglied, 11 zweites Zehenglied, 12 drittes Zehenglied der zweiten Zehe.

Die **vier Hintermittelfussknochen** (Fig. 91 9) verhalten sich wie die Vordermittelfussknochen der zweiten bis fünften Zehe, sind jedoch etwas länger. An der plantaren Fläche

des proximalen Endes von Mt 3 und Mt 4 findet sich je eine schwache Gelenkerhöhung zur Verbindung mit einem kleinen, rundlichen Sesambein.

Die Mittelfussknochen der vierten und fünften Zehe grenzen an T 4, der Mittelfussknochen der dritten Zehe an T 3, der der zweiten Zehe an T 2. Die erste Zehe fehlt mitunter ganz, in der Regel findet sich jedoch ein Rudiment derselben in Form eines abgestumpften Kegels, dessen proximales Ende sich mit T 1 verbindet oder mit dem letzteren verschmilzt; nicht selten kommt eine vollständige erste Zehe vor, deren Mittelfussknochen jedoch nur kurz und dünn ist. Bei der Katze sind die sonst mit denen des Hundes übereinstimmenden Hintermittelfussknochen etwas vorwärts gekrümmt.

Die Zehenglieder (Fig. 92 10, 11 u. 12) verhalten sich wie die der Schultergliedmassen (s. S. 154).

VI. Verbindungen der Knochen der Beckengliedmassen.

1. Verbindung der Hüftbeine unter sich und mit dem Kreuzbein.

Die Verbindung der beiden Hüftbeine in der ventralen Mittellinie durch Knorpel bildet die **Beckenfuge,** *Symphysis pelvis*, welche bei älteren Thieren vollständig verknöchert und in die Scham- und Sitzbeinfuge zerlegt werden kann. Dieselbe wird an beiden Flächen durch quer über dieselbe verlaufende Bandfasern, *Lig. arcuatum*, verstärkt. Als Verstopfungsband, *Membrana obturatoria,* bezeichnet man die an den Rand des Verstopfungsloches sich festsetzende Bindegewebsschicht zwischen dem inneren und äusseren Verstopfungsmuskel. Mit dem Kreuzbein verbindet sich jedes Hüftbein durch folgende Bänder:

1. Das **oberflächliche Kreuz-Darmbeinband,** *Lig. sacroiliacum dorsale (post. N.) breve* (Fig. 92 1), geht vom medialen Darmbeinwinkel zu den Spitzen der Dornfortsätze des Kreuzbeins. 2. Das **seitliche Kreuz-Darmbeinband,** *Lig. sacroiliacum dorsale (post. N.) longum* (Fig. 92 2), bildet eine dreieckige, glänzende, gelbliche Bandausbreitung, welche sich an dem medialen Rand des Darmbeins vom medialen Winkel des letzteren bis zur ventralen Fläche des Kreuzbeins und an den Seitenrand des Kreuzbeins befestigt und dorsal in das vorige Band übergeht. 3. Die **Gelenkkapsel,** *Capsula articularis*, **des Kreuz-Darmbeingelenkes** ist sehr kurz und heftet sich an die Ränder der einander zugewendeten Gelenkflächen des Kreuzbeinflügels und der Facies auricularis des Darmbeins an. — 4. Das **Flügelband,** *Lig. sacroiliacum ventrale (anterius N.)*, besteht aus sehr kurzen, starken Fasern, welche in der Umgebung des vorigen entspringen und zur Verstärkung desselben dienen.

Die Verbindung des Darmbeins mit dem Kreuzbein durch die zuletzt genannten Bänder ist ein sehr straffes Gelenk, welches nur eine ganz geringfügige Bewegung zulässt.

5. Das **Kreuz-Sitzbeinband,** *Lig. sacrospinosum et -tuberosum*, ist als hautartige Ausbreitung (Fig. 92 3 u. 3') zwischen Kreuz-, Darm- und Sitzbein ausgespannt, schliesst die Beckenhöhle seitlich und gewährt Muskeln Anheftung. Es befestigt sich am Seitenrand des Kreuzbeins und der beiden ersten Schwanzwirbel, am Pfannenkamm, am medialen Rand des Darmbeins und am dorsalen Rand des Sitzbeins bis zum Sitzbeinhöcker, schwanzwärts geht es in den Musc. semimembranosus und dessen Sehne über. Zwischen Band und Darm-, bezw. Sitzbein bleiben Spalten zum Durchtritt von Sehnen, Gefässen und Nerven (Fig. 92 a, b).

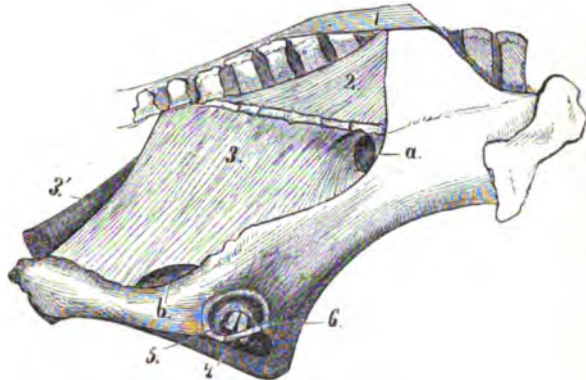
Bei den Fleischfressern findet sich statt der Bandausbreitung ein schmales,

jedoch starkes Band, welches sich einerseits an den Seitenrand des Kreuzbeins nahe dem kaudalen Ende desselben, andererseits an den Sitzbeinhöcker befestigt.

2. Hüftgelenk.

Oberschenkelbein und Becken bilden ein freies Gelenk, **Hüftgelenk, Articulatio coxae,** welches Bewegungen nach allen Richtungen gestattet. Vorzugsweise werden jedoch nur Beugung und Streckung ausgeführt. Drehbewegungen und Bewegungen des Oberschenkelbeins nach aussen (lateral) werden durch das runde und das Verstärkungsband, Bewegungen medianwärts (einwärts) durch die Gesässmuskeln wesentlich beschränkt.

Obgleich die Pfanne jedes Hüftbeins durch einen aus Faserknorpel bestehenden, dem freien Pfannenrande sich anlegenden **Ergänzungssaum,** *Labrum glenoidale*, vergrössert wird, umfasst sie das Caput femoris nicht vollständig. Der Pfannenausschnitt wird durch eine Fortsetzung dieses Saums und durch ein Band, **Ergänzungsband,** *Lig. transversum acetabuli* (Fig. 92 4), überbrückt. Die Verbindung des Beckens mit dem Oberschenkelbein wird durch folgende Bänder hergestellt:



Figur 92. Bänder des Beckens und des Hüftgelenks des Pferdes, von rechts gesehen (das Oberschenkelbein ist entfernt).

1 dorsales Kreuz-Darmbeinband, 2 seitliches Kreuz-Darmbeinband, 3, 3' Kreuz-Sitzbeinbänder, 4 Ergänzungsband, 5 rundes Band, 6 Sehnenschenkel des M. rectus abdominis (Verstärkungsband).

a Spalte für den Hüftnerven, b Spalte für die Sehne des Musculus obturator internus.

1. Die **Gelenkkapsel,** *Capsula articularis*, bildet eine geräumige Kapsel, welche sich einerseits am Rande der Beckenpfanne und am Ergänzungsbande und andererseits einige Millimeter vom Rande des Caput femoris entfernt befestigt. Sie wird lateral und vorn durch Faserzüge verstärkt, verbindet sich innig mit dem M. obturator externus und glutaeus profundus und wird schwanzseitig selbst bei mageren Thieren von einem Fettpolster bedeckt.

2. Das **runde Band,** *Lig. teres* (Fig. 92 5), ist ein starkes, kurzes, aus groben Bündeln bestehendes Band, welches sich zwischen dem Pfannenausschnitte und der Fovea capitis des Femur ausspannt. Es wird durch einen von dem M. rectus abdominis abgehenden und zum Theil noch vom Schambein entspringenden Sehnenschenkel verstärkt, **Verstärkungsband,** *Lig. accessorium* (Fig. 92 6), welches zwischen M. pectineus und adductor in die Tiefe tritt, sich im Pfannenausschnitt befestigt und grösstentheils mit dem runden Band verschmilzt.

Bei den Wiederkäuern sind der knorpelige Saum und das Ergänzungsband der Beckenpfanne, sowie die die Gelenkkapsel verstärkenden Faserzüge sehr stark. Das Verstärkungsband kommt nur bei den Einhufern vor.

3. Kniegelenk.

Die Verbindung zwischen Femur, Tibia und Patella bildet das **Kniegelenk,** *Articulatio genu.* Dieses zerfällt in das Kniescheibengelenk, *Articulatio femoropatellaris,* und das Oberschenkel-Schienbeingelenk, *Articulatio femorotibialis.*

Die Kniescheibe ist ein in den M. quadriceps femoris eingeschobenes Sesambein; es müssen daher die geraden Bänder, resp. das gerade Band als die Sehnen dieses Muskels aufgefasst werden. Die Kniescheibe gleitet auf der Kniescheibenrolle des Oberschenkelbeins, wobei die Querbänder ein seitliches Ausweichen der Kniescheibe verhindern.

Das Oberschenkel-Schienbeingelenk, *Articulatio femorotibialis,* bildet ein unvollständiges Wechselgelenk, in welchem ausser Beugung und Streckung auch schwache Drehbewegungen der Tibia ausgeführt werden können, jedoch nur bei Beugestellung des Gelenkes. Während der Streckung sind die Seiten- und die gekreuzten Bänder so straff gespannt, dass sie Drehbewegungen ausschliessen. Die Winkelbewegungen finden aber nur im proximalen Abschnitte des Gelenkes, dem Menisco-Femoralgelenke, statt. Bei der Beugung des Gelenkes folgen die Zwischenknorpel zwar den Bewegungen der Tibia, gleiten jedoch etwas rückwärts und treten bei der Streckung wieder in ihre frühere Lage zurück; ebenso folgen sie den Drehbewegungen des Schienbeins. Die Streckung des Gelenkes wird durch die gekreuzten Bänder erheblich beschränkt, während die Befestigung der Kniescheibe am Schienbein und am M. quadriceps eine übermässige Beugung verhindert.

Da die fast ebenen Gelenkflächen der Tibia und die stark gewölbte der Condylen des Femur nicht in einander passen, so wird die Incongruenz ausgeglichen durch zwei zwischen beide Knochen eingeschobene Faserknorpelscheiben, die **halbmondförmigen Zwischenknorpel,** *Meniscus lateralis et medialis* (Fig. 93 $_{3}$ u. $_{7}$, Fig. 94 $_{6}$, Fig. 95 $_{6}$).

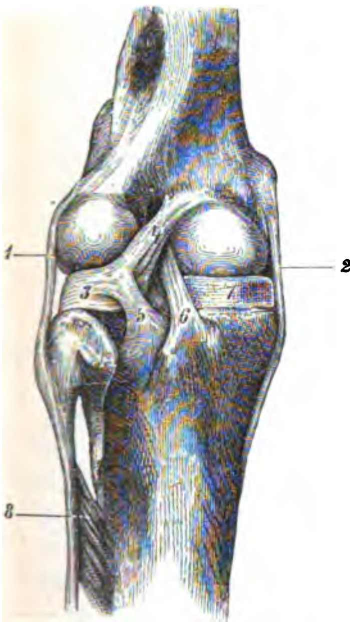
Dieselben sind sichelförmig gekrümmt und haben eine ausgehöhlte, femorale und eine fast ebene, tibiale Fläche. Der der Mittelebene des Gelenkes abgekehrte Rand ist dick, bogenförmig gekrümmt, der ihr zugekehrte Rand ist dünn, scharf und stark ausgehöhlt. Die Zwischenknorpel befestigen sich an die Tibia durch das vordere (Fig. 94 $_{7'}$) und hintere (Fig. 94 $_{7}$ u. Fig. 93 $_{5}$) Schienbeinband des medialen und des lateralen Zwischenknorpels, *Lig. tibiae anterius et posterius menisci medialis et lateralis,* welche von den vorderen und hinteren Winkeln der Zwischenknorpel zur Fossa intercondyloidea anterior et posterior (s. S. 184), bezw. zum Kniekehlenausschnitte des Schienbeins verlaufen. Der laterale Zwischenknorpel verbindet sich ausserdem mit dem Oberschenkelbein durch ein schiefes Band, *Lig. femorale menisci lateralis* (Fig. 93 $_{4}$, Fig. 94 $_{4}$, $_{5}$), welches vom hinteren Winkel des Zwischenknorpels zu der dem Kniekehlenausschnitt zugewendeten Fläche des medialen Knopffortsatzes des Femur geht.

A. Das Oberschenkel-Schienbeingelenk, *Art. femorotibialis.*

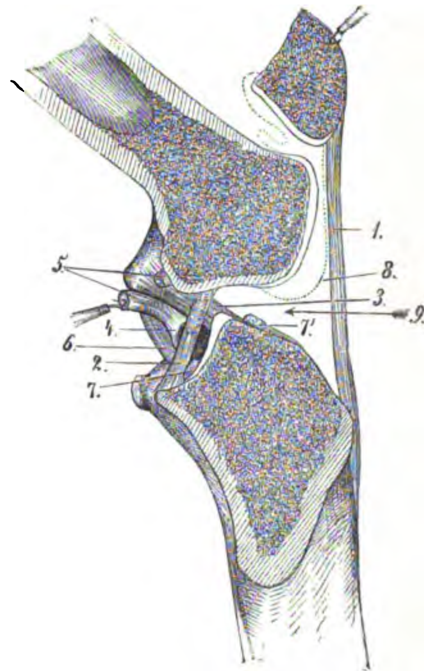
a) Die **Gelenkkapsel,** *Capsula articularis,* bildet einen geräumigen Sack; die äussere, fibröse Schicht desselben befestigt sich am Rande der Gelenkflächen der Condylen des Femur und der Tibia und am convexen (seitlichen) Rande der Zwischenknorpel. An der Beugeseite des Gelenkes ist dieselbe durch fibröse Faserzüge verstärkt und innig mit dem M. popliteus verbunden, an der Streckseite ist sie nur dünn, stösst an das Kapselband des Kniescheibengelenkes (s. S. 200) und ist von einem Fettpolster bedeckt (Fig. 94 $_{9}$). Die der fibrösen Schicht innen anliegende Synovialhaut umhüllt die Sehne des Kniekehlenmuskels, sowie die gekreuzten Bänder und bildet 2 geschlossene Säcke für je 2 zusammengehörige Condylen des Femur und der Tibia. Beide Säcke kommuniciren beim Pferde nur ausnahmsweise (beim

Rinde fast stets) miteinander[1]). Jeder der beiden Säcke zerfällt dadurch, dass er sich am Zwischenknorpel inserirt, wieder in 2 Abtheilungen, die am concaven, d. h. an dem der Mittelebene des Gelenkes zugekehrten Rande des Knorpels in Verbindung stehen. Die laterale Gelenkkapsel steht ausserdem fast immer mit dem Schleimbeutel unter der Ursprungssehne des M. ext. digitalis com. und peroneus tertius in Verbindung.

Zwischen der Kapsel des Femoro-Tibialgelenkes und der Kapsel des Kniescheibengelenkes besteht beim Pferde in 75—90 pCt. eine Verbindung, welche in den weitaus meisten Fällen durch eine feine, enge Spalte am medialen Rollkamm vermittelt wird. Diese Spalte befindet sich da, wo die Kniescheibenkapsel mit der Kapsel des Femoro-Tibialgelenkes zusammenstösst, also an der tiefsten (untersten) Stelle des medialen Rollkammes; nur in ca. 18—25 pCt. der Fälle findet sich gleichzeitig eine ähnliche Spalte auch am



Figur 93. Bänder des linken Kniegelenkes des Pferdes, von der Beuge- (hinteren) Seite gesehen.
1 laterales Seitenband, 2 mediales Seitenband, 3 lateraler Zwischenknorpel, 4 schiefes Band des lateralen Zwischenknorpels, 5 hinteres Schienbeinband des lateralen Zwischenknorpels, 6 hinteres, gekreuztes Band, 7 medialer Zwischenknorpel, 8 Zwischenknochenband des Schien- und Wadenbeins.



Figur 94. Sagittalschnitt des linken Kniegelenkes des Pferdes, etwas medial von der Mittellinie.
1 mittleres, gerades Band der Kniescheibe, 2 hinteres und 3 vorderes, gekreuztes Band, 4 u. 5 schiefes Band des lateralen Zwischenknorpels, durchschnitten und zur Seite gezogen, 6 lateraler Zwischenknorpel, 7, 7' durchschnittene Schienbeinbänder des medialen Zwischenknorpels, 8 die punktirte Linie deutet die Gelenkkapsel des Kniescheibengelenkes an, 9 der Pfeil zeigt in den mit Fett ausgefüllten Raum.

---

1) Das Genauere s. Baum: Besteht eine Verbindung zwischen dem Kapselbande des Kniescheibengelenkes und dem des Ober-Unterschenkelbeingelenkes beim Pferde und beim Rinde? Archiv f. wissenschaftl. u. prakt. Thierheilkd. Bd. XX. H. 1 und Bd. XXII. H. 4 und 5, und Paulli, Die Verhältnisse der Femoropatellarkapsel beim Pferde. Jahresbericht von Ellenberger u. Schütz. 1888. S. 185.

lateralen Rollkamm. — Beim Rinde besteht scheinbar in allen Fällen eine Verbindung zwischen der Kniegelenkskapsel und dem medialen Sacke der Kapsel des Femoro-Tibialgelenkes in Form einer $3\frac{1}{2}$—$4\frac{1}{2}$ cm breiten und $\frac{3}{4}$—1 cm klaffenden Spalte an der Basis des medialen Rollkammes; ausnahmsweise findet sich eine 2. Verbindung in Form einer ca. linsengrossen Oeffnung am lateralen Rollkamm.

Bei den Fleischfressern befestigen sich die Kapselbänder auch an den Rand der Gelenkflächen der Vesali'schen Sesambeine und der denselben entsprechenden Gelenkflächen am Oberschenkelbein.

b) Das **mediale und laterale Seitenband,** *Lig. collaterale tibiale et fibulare* (Fig. 93 $_{1\ u.\ 2}$, Fig. 95 $_4$), entspringen am Bandhöcker des Oberschenkel-Knopffortsatzes ihrer Seite und enden am entsprechenden Knorren der Tibia, das laterale, etwas längere ausserdem am Wadenbeinköpfchen; das mediale verbindet sich mit dem medialen Zwischenknorpel, das laterale geht über die Sehne des M. popliteus hinweg.

c u. d) Das **hintere gekreuzte Band,** *Lig. cruciatum posterius* (Fig 93 $_6$, Fig. 94 $_2$), entspringt medial von der Mittellinie im Kniekehlenausschnit der Tibia und zum Theil noch in der Fossa intercondyloidea post., läuft auf- und vorwärts und endet an der lateralen Fläche des medialen Condylus des Femur. — Das etwas kürzere **vordere gekreuzte Band,** *Lig. cruciatum anterius* (Fig. 94 $_3$), entspringt in der Grube zwischen beiden Kämmen der Eminentia intercondyloidea tibiae und endet an der medialen Fläche des lateralen Knopffortsatzes des Femur. Die beiden gekreuzten Bänder sind stark, das hintere überkreuzt die mediale Fläche des vorderen.

B. Kniescheibengelenk, *Art. femoropatellaris.*

a) Die **Gelenkkapsel,** *Capsula articularis* (Fig. 94 $_8$), bildet einen geräumigen Sack und befestigt sich am Rande der Kniescheibengelenkfläche und der Facies patellaris des Femur und zwar 2—4 cm vom freien Rande der beiden Rollkämme entfernt. An der Basis der Kniescheibe bildet sie eine beckenwärts gerichtete, innig mit dem M. quadriceps verbundene, mittlere und 2 seitliche, blindsackartige Ausstülpungen. Gegen den Unterschenkel hin stösst sie an die Gelelenkkapsel des Femoro-Tibialgelenkes (s. darüber. sowie über die Kommunikation zwischen beiden Kapseln S. 198 u. 199) und wird durch ein auch bei sonst mageren Thieren reichliches Fettpolster umhüllt.

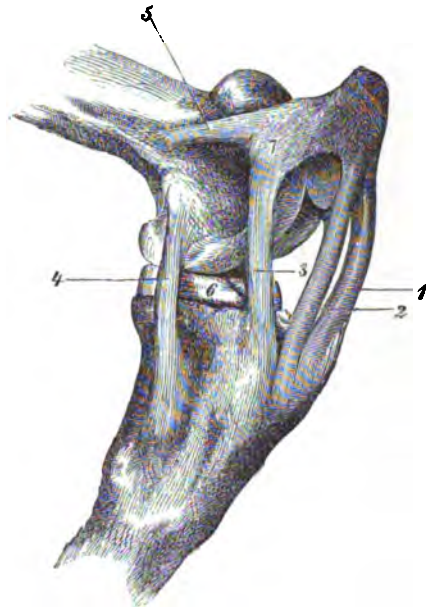
b u. c) Das **laterale und mediale Querband der Kniescheibe,** *Lig. femoropatellare fibulare et tibiale.* Das erstere ist platt und dünn, entspringt am lateralen Bandhöcker des Femur und endet unter dem lateralen Winkel am lateralen Rand der Kniescheibe. Das mediale Querband (Fig. 95 $_5$) ist dünner und schmäler als das vorige (weshalb Kniescheibenverrenkungen auch nur nach aussen vorkommen), entspringt vor und über dem medialen Bandhöcker des Femur und endet am Knorpelfortsatze der Kniescheibe über der Anheftung des medialen geraden Bandes. Beide Bänder sind innig mit der Kniescheibenkapsel verbunden und mit dem Retinaculum laterale et mediale hom. zu vergleichen.

d) Die **3 geraden Bänder der Kniescheibe,** *Ligg. patellae* (Fig. 94 $_1$ und 95 $_{2,\ 3\ u\ 8}$). Beim Pferde gehen von der Kniescheibe zum Schienbeine 3 gerade Bänder, von denen eines am lateralen, eines am distalen Winkel und eines am Knorpelfortsatz der Patella entspringt; sie werden danach als laterales, mediales und mittleres gerades Band bezeichnet. Das laterale (Fig. 95 $_1$) endet an der

Schienbeinbeule, das mittlere (Fig. 94 1 u. 95 2) in einer besonderen Grube medial von der Schienbeinbeule und das mediale (Fig. 95 3) dicht medial vom mittleren am Schienbein.

Die distalen Enden der drei geraden Bänder der Kniescheibe stossen fast zusammen; das laterale und mediale gerade Band verbinden sich fest mit den Sehnenausbreitungen des M. biceps femoris und des M. gracilis, bezw. mit den Oberschenkelfascien. Zwischen diesen, bezw. den geraden Bändern und den Gelenkkapseln des Kniescheiben- und des Femoro-Tibialgelenkes findet sich auch bei mageren Pferden ein ziemlich reichliches Fettpolster, welches das mittlere gerade Band ganz einhüllt.

Bei den Fleischfressern sind die Querbänder der Kniescheibe sehr undeutlich; bei den Schafen, Ziegen, Schweinen, Fleischfressern und beim Menschen ist von den geraden Bändern nur das mittlere vorhanden, *Lig. patellae*. Bei dem Rind wird das laterale gerade Band durch eine Sehne des M. quadriceps femoris ersetzt, welche sich nur an einer schmalen Stelle mit der Kniescheibe verbindet.



Figur 95. Bänder des linken Kniegelenks des Pferdes, von der medialen Fläche gesehen.

1 laterales, 2 mittleres und 3 mediales, gerades Band der Kniescheibe, 4 mediales Seitenband des Femorotibialgelenkes, 5 mediales Querband der Kniescheibe, 6 medialer Zwischenknorpel, 7 Knorpelfortsatz am medialen Winkel der Kniescheibe.

4. Verbindung der beiden Unterschenkelknochen untereinander.

Die Verbindung zwischen dem Schien- und Wadenbein, *Articulatio tibiofibularis,* des Pferdes ist eine fast unbewegliche und weist folgende Bänder auf:

a) Die enge **Gelenkkapsel,** *Capsula articularis fibulae,* befestigt sich am Rande der Gelenkflächen beider Knochen und verknöchert häufig bei alten Thieren.

b) Das **Zwischenknochenband,** *Membrana interossea cruris* (Fig. 93 8), ist eine hautartige Bandausbreitung zwischen dem Wadenbein und Schienbein. Das Band lässt unter dem Köpfchen des Wadenbeines eine Lücke zum Durchtritt von Gefässen und ist mit den benachbarten Muskeln innig verbunden.

Bei den Wiederkäuern geht von dem fusswärts gerichteten Fortsatz am lateralen Knorren des Schienbeins ein starkes Band schräg fuss- und medialwärts und endet etwa in der Mitte des lateralen Randes der Tibia. Es ersetzt den proximalen Theil des Wadenbeins und ist fest mit den anliegenden Muskeln verbunden. Das Rudiment des Wadenbeins verbindet sich mit dem distalen Ende des Schienbeins unbeweglich, *Syndesmosis tibiofibularis,* durch das laterale Knöchelband, *Ligam. malleoli lateralis anterius et posterius.* Dasselbe besteht aus starken Fasern, welche die Verbindungsstellen beider Knochen bedecken.

Bei den Schweinen und Fleischfressern finden sich eine straffe Gelenkkapsel zwischen den einander zugewendeten Gelenkflächen am proximalen und

distalen Ende der beiden Knochen des Unterschenkels und das laterale Knöchelband. Die Verbindung des Schien- und Wadenbeins ist eine fast unbewegliche, *Syndesmose,* namentlich sind Drehungen des Schienbeins am Wadenbein gänzlich ausgeschlossen.

5. Die Gelenke der Hinterfusswurzel, *Articulationes tarsi.*

Die Verbindung der Hinterfusswurzelknochen unter sich, mit dem Unterschenkel und Mittelfuss bezeichnen wir als **Hinterfusswurzel-** oder **Sprunggelenk.** Entsprechend den einzelnen Reihen der Tarsalknochen zerfällt das Sprunggelenk jedoch wieder in eine Anzahl einzelner Gelenke, *Articulationes tarsi,* und zwar in a) das Gelenk zwischen Unterschenkel und proximaler Reihe der Fusswurzelknochen, Rollgelenk, *Articulatio talocruralis* (*pedis N.*), b) das Gelenk zwischen distaler Reihe der Fusswurzelknochen und Mittelfuss, Mittelfussgelenk, *Articulatio tarsometatarsea,* c) Gelenke zwischen den einzelnen Reihen der Fusswurzelknochen, Zwischenreihengelenke, *Articulationes intertarseae,* d) Gelenke zwischen einzelnen Knochen derselben Reihe, Zwischenknochengelenke, *Articulationes interosseae.*

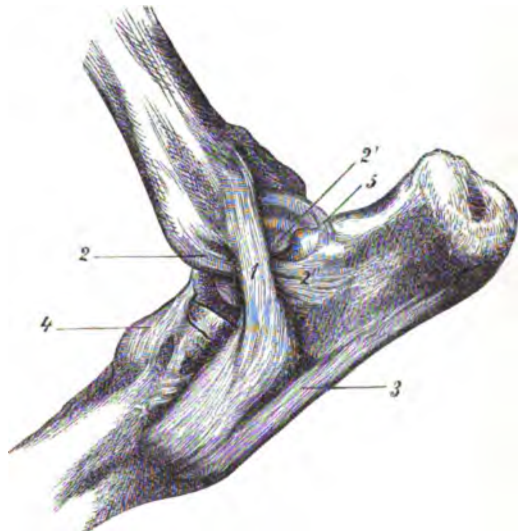
Das Talocruralgelenk ist beim Pferde ein vollkommenes und federndes Wechselgelenk; die grössere Gelenkrolle des Os tarsi tibiale wird von der weniger umfangreichen Gelenkvertiefung der Tibia wie eine Schraube von der Schraubenmutter aufgenommen. Die so hergestellte Schraube ist schräg zehen- und lateralwärts gerichtet, sodass die Drehaxe, um welche Beugung und Streckung ausgeführt werden, schräg ab- und medialwärts von der Bandgrube an der lateralen zum Bandhöcker an der medialen Seite des *Os tarsi tibiale,* Rollbeins, geht. Seitwärts- und Drehbewegungen werden durch die starken Seitenbänder und durch die ineinander greifenden Kämme und Vertiefungen der Gelenkflächen ganz ausgeschlossen. Die übrigen Gelenke, welche die Tarsalknochen unter sich und mit dem Mittelfusse bilden, sind, da die einander berührenden Gelenkflächen eben oder fast eben sind, straffe Gelenke, welche fast gar keine Bewegungen gestatten.

Bei den übrigen Hausthieren federt das Talocruralgelenk nicht, und es ist die Beweglichkeit der anderen Gelenke eine grössere. Bei den Wiederkäuern und Schweinen bildet Tt mit dem Tc ein vollkommenes Wechselgelenk. Bei den Fleischfressern trägt der Kopf von Tt eine schwache Gelenkerhöhung, welche von der Gelenkvertiefung des Tc aufgenommen wird. Hierdurch und durch die lockere Verbindung von Tt und Tf wird eine freiere Beweglichkeit der Hinterfusswurzel hergestellt, sodass ausser Beugungen und Streckungen auch schwache Seitwärts- und Drehbewegungen ausgeführt werden können.

Auch am Tarsus unterscheiden wir gemeinschaftliche und besondere **Bänder** (cf. S. 157).

a) **Gemeinschaftliche Bänder.** 1. Die **Gelenkkapsel,** *Capsula articularis,* verhält sich ähnlich, wie die Kapsel des Karpalgelenkes (s. S. 158); die **Fibrosa** erstreckt sich von dem distalen Unterschenkel- bis zum proximalen Mittelfussende und verbindet sich innig mit dem Periost der freiliegenden Flächen der Tarsalknochen, mit den Seitenbändern, sowie mit den Endsehnen des M. tibialis anterior. Die Synovialhaut hingegen bildet, entsprechend den Unterabtheilungen des Gesammtgelenkes, vier geschlossene Kapseln, welche an den Rändern der entsprechenden Gelenkflächen sich inseriren und von denen die proximale (erste) die weiteste und lockerste ist (Fig. 155 d, 156 f, f'). Sie befestigt sich an den Rändern der das Talocruralgelenk bildenden Gelenkflächen und bildet an der vorderen (dorsalen) **Fläche** (Fussrückenfläche) eine kleine Ausbuchtung, an der plantaren (Fusssohlen-) Fläche einen weiten, lockeren, dünnhäutigen Sack, der mit der Sehnenscheide des tiefen Zehenbeugers innig verbunden ist und durch eine länglichovale Faserknorpelplatte verstärkt wird, welche an ihrer freien Fläche eine breite, seichte Rinne zur Aufnahme der Sehne des tiefen Zehenbeugers bildet. Die zweite

Kapsel, welche mit der vorigen kommunicirt, inserirt sich am Rande der Gelenkflächen des Os tarsi tibiale et fibulare einer- und des Os centrale und Os tarsale $_4$ andererseits; sie schliesst gleichzeitig die einander zugekehrten Gelenkflächen der genannten Knochen ein. Die dritte Kapsel verläuft in derselben Art zwischen dem Os centrale und dem Os tarsale $_{1, 2 \text{ u } 3}$ und schliesst die seitlichen, zur Verbindung zwischen Tc und T $_3$ bezw. T $_4$ bestimmten Gelenkflächen ein. Die distale (vierte) Kapsel befestigt sich in derselben Weise an die Ränder der distalen Gelenkflächen der Knochen der Metatarsalreihe, die der über denselben liegenden seitlichen Gelenkflächen und die der Gelenkflächen am proximalen Ende des Hintermittelfusses.



Figur 96. Bänder des linken, stark gebeugten Sprunggelenkes des Pferdes, von der lateralen Fläche gesehen.
1 laterales, langes Seitenband, 2 laterales, kurzes Seitenband, 2' Schenkel desselben zum Os tarsi tibiale, 2'' Schenkel desselben zum Os tarsi fibulare, 3 gerades Band, 4 gemeinschaftl. schiefes Band, 5 laterales, plantares, kurzes Band des Os tarsi tibiale und fibulare. Ausserdem zwischen 1 und 4 das dorsale, schiefe Band des Os tarsale 4 und des Mittelfusses, bezw. das dorsale, schiefe Band des Os tarsale 3 und des Mittelfusses.

2. Das **fibulare** (laterale) **lange Seitenband,** *Lig. collaterale fibulare longum* (Fig. 96 $_1$), entspringt am lateralen Knöchel der Tibia, plantar von der Sehnenrinne des letzteren, befestigt sich an Tt, Tf und T $_4$ und endet am Köpfchen des lateralen Griffelbeins und in dessen Nähe am Hauptmittelfussknochen.

3. Das **fibuläre** (laterale) **kurze Seitenband,** *Lig. collaterale fibulare breve* (Fig 96 $_2$), entspringt am lateralen Knöchel der Tibia vor dessen Sehnenrinne, geht, von dem vorigen überkreuzt, zehen- und rück- (sohlen-) wärts und theilt sich in zwei Schenkel, von denen der eine an der lateralen Fläche des Os tarsi fibulare (Fig. 96 $_{2''}$), der andere in der lateralen Bandgrube des Os tarsi tibiale (Fig. 96 $_{2'}$) endet.

4. Das **tibiale** (mediale) **lange Seitenband,** *Lig. collaterale tibiale longum* (Fig. 97 $_1$), entspringt am plantaren Theil des medialen Knöchels der Tibia, stimmt in Form und Verlauf mit dem lateralen überein, befestigt sich an Tt, Tc und T $_{1-3}$, verschmilzt mit dem gemeinschaftlichen schiefen Bande und endet am Kopf des medialen Griffelbeins und in dessen Nähe am Hauptmittelfussknochen.

5. Das **tibiale** (mediale) **kurze Seitenband,** *Lig. collaterale tibiale breve* (Fig. 97 $_2$), entspringt vor (dorsal von) dem vorigen, von welchem es fast ganz bedeckt und überkreuzt wird, am medialen Knöchel der Tibia und theilt sich in zwei Schenkel, von denen der längere, stärkere am medialen Fortsatz von Tf (Fig. 97 $_{2''}$), der kürzere an der medialen Fläche von Tt (Fig. 97 $_{2'}$) endet.

6. Das **gerade Band,** *Lig. tarsi plantare* (Fig. 96 u. 97 3), bildet ein starkes, die plantare Fläche des Sprunggelenkes bedeckendes, glattes Band, auf welchem die Beugesehnen gleiten; es entspringt am plantaren Rand des Os tarsi fibulare und endet, indem es allmählich breiter und dicker wird und sich an die plantare und laterale Fläche des T 4, an den Fusssohlenrand des Tc und T 3 befestigt, am Köpfchen des lateralen Griffelbeins und an der plantaren Fläche des Hauptmittelfussknochens.



Figur 97. Bänder des linken Sprunggelenks des Pferdes, von der medialen Fläche gesehen; das Gelenk ist stark gebeugt.

1 mediales, langes Seitenband, 2 mediales, kurzes Seitenband, 2' Schenkel desselben zum Os tarsi tibiale, 2'' Schenkel desselben zum Os tarsi fibulare, 3 gerades Band, 4 gemeinschaftliches schiefes Band.

Von dem Band geht eine starke Sehnenplatte aus, welche mit der Sprunggelenksfascie verschmilzt, an die mediale Fläche des Sprunggelenks sich anheftet und eine Scheide zur Aufnahme der Beugesehnen der Zehen bildet.

7. Das **gemeinschaftliche schiefe Band,** *Lig. dorsale tarsi* (Fig. 96 u. 97 4 und 98 1), ist ein breites, plattes, dreieckiges Band, welches am medialen Bandhöcker des Os tarsi tibiale entspringt und sich fächerförmig bis zum proximalen Ende von Mt 2 und Mt 3 ausbreitet, indem es sich dabei ausser an diese gleichzeitig noch an den vorderen (dorsalen) Rand des Tc und T 3 befestigt.

b) **Besondere Bänder.** Die sehr zahlreichen besonderen Bänder des Sprunggelenks werden in Längsbänder (Zwischenreihen- und Fusswurzel-Mittelfussbänder) und in Querbänder (Zwischenknochenbänder) eingetheilt.

Zwischenreihen- und Fusswurzel-Mittelfussbänder. 1. An der **lateralen Fläche** der Hinterfusswurzel: a) das laterale Band des *Os tarsi fibulare* und des *Os tarsale* 4 und b) das laterale Band des *Os tarsale* 4 und des lateralen Griffelbeins verlaufen, mit dem lateralen langen Seitenbande fast verschmelzend, zwischen den lateralen Flächen von Tf und T 4, bezw. T 4 und Mt 4.

2. An der **medialen Fläche** der Hinterfusswurzel sind von dem tibialen langen Seitenband nur undeutlich abgesetzt vorhanden: ein mediales Band zwischen Tt und Tc, zwischen Tc und T 1, 2, 3 und zwischen T 1, 2 und Mt 2.

3. An der **vorderen** (dorsalen) **Fläche** der Hinterfusswurzel: a) das dorsale schiefe Band des *Os tarsi fibulare* und *centrale* (Fig. 98 5) ist kurz, jedoch stark und verläuft schräg ab- und einwärts von Tf zu Tc; b) das dorsale schiefe Band des *Os centrale* und *Os tarsale* 3; c) das dorsale schiefe Band des *Os tarsale* 3 und des Mittelfusses; die beiden zuletzt genannten Bänder setzen sich nur undeutlich von dem gemeinschaftlichen schiefen Bande ab; d) das dorsale schiefe Band des *Os tarsale* 4 und des Mittelfusses (Fig. 98 8); dasselbe wird zum Theil von dem lateralen langen Seitenbande bedeckt.

4. An der **plantaren Fläche** der Hinterfusswurzel: a) das plantare Band des *Os*

tarsi tibiale und *centrale*; b) das plantare Band des *Os tarsi fibulare* und des *Os tarsale* 4 (Fig. 98 6); c) das plantare Band des *Os tarsi fibulare* und *Os tarsale* 1 u. 2; d) das plantare Band des *Os tarsale* 1 u. 2 und des medialen Griffelbeins; e) das plantare Band des *Os tarsale* 4 und des Mittelfusses (Fig, 98 9). Der Verlauf der Bänder wird durch die Bezeichnung genügend gekennzeichnet, die unter b, c und d genannten setzen sich nur undeutlich von dem geraden Band ab.

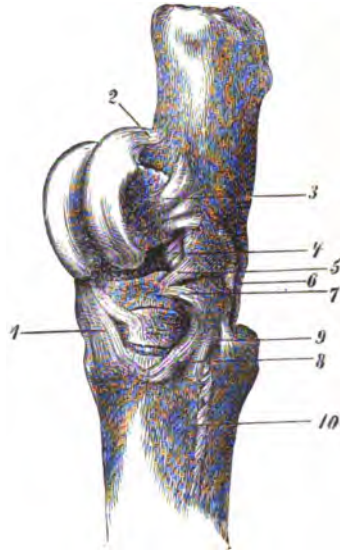
5. Zwischen den rauhen Vertiefungen der einander zugewendeten Gelenkflächen verlaufen kurze, zum Theil sehr starke Bänder, welche bezeichnet werden als das innere Band a) des *Os tibiale et fibulare* einerseits und des *Os centrale* und *Os tarsale* 4 andererseits, b) des *Os centrale* und *Os tarsale* 3, c) des *Os tarsale* 3 und des Mittelfusses.

Zwischenknochenbänder. 1. Der Cruralreihe. a) Das laterale Querband des *Os tarsi tibiale et fibulare* (Fig. 98 3) ist platt, ziemlich breit und verläuft von der lateralen Fläche des Tf schräg vor- und abwärts zur lateralen Fläche des Tt. b) Das laterale und mediale plantare, kurze Band des *Os tarsi fibulare et tibiale* (Fig. 96 5 u. 98 2) besteht aus kurzen Fasern, welche vom dorsalen Rand des Tf, bezw. vom proximalen Rand des medialen Fortsatzes des letzteren zum proximalen, plantaren Rand des Tt verlaufen. c) Das innere Band des *Os tarsi fibulare et tibiale* (Fig. 98 4) befestigt sich an die rauhen Stellen der einander zugewendeten Flächen beider Knochen und füllt den *Sinus tarsi* aus.

2. Zwischen dem *Os centrale* und dem *Os tarsale* 4 verläuft ein plattes, vom langen, lateralen Seitenband bedecktes dorsales (Fig. 98 7) und ein inneres Querband.

3. In der Metatarsalreihe: a) das dorsale und das innere Querband des *Os tarsale* 3 u. 4; b) das Querband des *Os tarsale* 3 und des *Os tarsale* 1 u. 2.

Die unter 2 und 3 genannten Bänder verhalten sich im Wesentlichen wie die dorsalen und inneren Querbänder der Vorderfusswurzel.



Figur 98. Besondere Bänder des linken Sprunggelenks des Pferdes, von der dorsalen und lateralen Fläche gesehen. Das laterale, lange und kurze Seitenband und das gerade Band sind entfernt.
1 gemeinschaftl. schiefes Band, 2 laterales, plantares Band zwischen Tf u. Tt, 3 laterales Querband des Tf u. Tt, 4 inneres Band des Tf u. Tt, 5 dorsales, schiefes Band des Tf u. Tc, 6 plantares Band des Tf u. T 4, 7 dorsales Querband des Tc u. T 4, 8 dorsales, schiefes Band des T 4 und des Mittelfusses, 9 plantares Band des T 4 und des Mittelfusses, 10 Zwischenknochenband der Mittelfussknochen.

Bei den Wiederkäuern endet das laterale, kurze Seitenband nur am Tt, das mediale kurze Seitenband mit einem Schenkel an dem letzteren, mit dem zweiten Schenkel, welcher zehenwärts sehr viel breiter wird, an Tf und an dem plantaren Fortsatz des vereinigten Tc und T 4. Das gemeinschaftliche schiefe Band ist sehr schmal und schwach. Das Os tarsi tibiale verbindet sich plantar mit dem Wadenbeinrudiment durch ein starkes und ziemlich breites Querband. Von den Zwischenreihenbändern der Crural- und der mittleren Reihe fehlt das innere Band, das plantare Band besteht aus wenigen, schwachen Fasern, dagegen ist ein starkes, plantares Band vorhanden, welches von Tf zum medialen Theil des vereinigten Tc und T 4 verläuft. Letzteres verbindet sich mit dem Mittelfuss durch ein plantares und mediales, mit T 2 und T 3, sowie mit T 1 durch ein schwaches, vorderes (dorsales) Band und durch die Querbänder. Von den Zwischenknochenbändern der proximalen Reihe fehlen die plantaren, kurzen Bänder zwischen Tf und Tt, das innere Band ist schwach. Das laterale Querband endet vorn (dorsal) unter der Gelenkrolle von Tt. Die Querbänder des Tc und T 4 fehlen, da beide Knochen miteinander verschmolzen sind.

Bei dem Schwein verhalten sich die Bänder der Hinterfusswurzel im Wesentlichen ähnlich wie bei den Wiederäuern, selbstverständlich mit den Unterschieden, welche durch die Trennung des Tc und T_4 und durch das Vorhandensein von T_1, T_2 und T_3 bedingt werden.

Bei den Fleischfressern sind die langen Seitenbänder schwach; statt jedes kurzen Seitenbandes sind zwei Bänder vorhanden, von denen eines an Tt, das zweite an Tf endet. Das gemeinschaftliche schiefe Band fehlt oder ist kaum angedeutet.

Die Verbindung der Hintermittelfuss- und der Zehenknochen ist dieselbe, wie an den entsprechenden Knochen der Schultergliedmassen.

Zahnlehre[1]).

Die **Zähne,** *Dentes,* der Hausthiere, welche in die Zahnfächer (Alveolen) der Ober-, Zwischen- und Unterkieferbeine eingekeilt sind und zum Ergreifen und Zerkleinern der Nahrung dienen, gehören zu den sog. Dentinzähnen (gegenüber den Hornzähnen der Cyclostomen, Amphibien) und bilden, da die einzelnen Zähne eine verschiedene Form annehmen, ein heterodontes Gebiss (gegenüber dem homodonten Gebiss der niederen Wirbelthiere). Sie stellen die härtesten Gebilde des Körpers dar und werden eingetheilt:

1. nach der Zeit ihres Ausbruchs und nach ihrer Dauer, in

a) **Milchzähne,** *Dentes decidui* (hinfällige Zähne); es sind die ersten Zähne des jungen Thieres, die zu einer bestimmten Lebenszeit ausfallen (Wechselzähne) und durch

b) die **bleibenden Zähne,** *Dentes permanentes* (Ersatzzähne), ersetzt werden, mit welchem Namen man auch die Zähne bezeichnet, die nur einmal im Leben zum Durchbruch gelangen.

Es kommt bei den Hausthieren, ebenso wie beim Menschen, nur zu einem einmaligen Wechsel (diphyodontes Gebiss, gegenüber dem polyphyodonten Gebiss der Fische, Amphibien und Reptilien, bei denen eine fortwährende Neubildung von Zähnen den Verbrauch der alten Zähne ersetzt).

Der **Ausfall der Milchzähne** ist offenbar bedingt durch die Entwickelung und das Heranwachsen der Ersatzzähne, welche einen andauernden Druck auf die Milchzähne ausüben und die Blutgefässe derselben zerstören, wodurch eine allmähliche Resorption dieser Theile eingeleitet wird. Die Kalksalze im Cement und in der Zahnbeinsubstanz werden gelöst und die zurückbleibenden Weichtheile bis zum Zahnhalse zum Schwunde gebracht. Der Zahnrest hängt dann nur noch lose am Zahnfleischrand und wird durch das Hervordrängen des bleibenden Zahnes abgelöst, wenn er nicht schon vorher durch äussere Einwirkung entfernt worden ist. Die Milchzähne sind mithin schon lange vor ihrem Ausfall leblos geworden und gleichen Fremdkörpern.

---

1) Genauere Angaben über die verschiedenen Verhältnisse der Zähne findet man in: Cornevin et Lesbre, Traité de l'âge des animaux domestiques. Paris 1894. — W. Leche, Zur Entwickelungsgeschichte des Zahnsystemes der Säugethiere. I. Theil. Ontogenie. Stuttgart 1895. — Schwalbe, Ueber Theorien der Dentition. Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft 1894. — Röse, Das Zahnsystem der Wirbelthiere. Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Herausgeg. von Merkel u. Bonnet. Bd. IV. 1894. — Talker, Zur Kenntnis der Odontogenese bei Ungulaten. Dorpat 1892.

2. nach ihrer Form und ihrer Stellung in den Kiefern, in

a) **Schneidezähne,** *Dentes incisivi,* welche beim Menschen zu je vier, bei den Pferden, Schweinen und Fleischfressern zu je sechs in die Alveolen des Unterkiefers und der Zwischenkieferbeine eingekeilt sind; die beiden der Mittellinie zunächst stehenden werden als erste, I_1 (Zangen), die hierauf folgenden als zweite, I_2 (Mittelzähne), die äusseren als dritte Schneidezähne I_3 (Eckzähne) bezeichnet. Bei den Wiederkäuern, welche nur 8 Schneidezähne im Unterkiefer besitzen, werden diese erster bis vierter Schneidezahn (I_1 — I_4), resp. Zangen, innere und äussere Mittelzähne und Eckzähne genannt.

b) **Hakenzähne,** *Dentes canini,* Eck-, Fang- oder Hundszähne, sind 4 kegelförmige Zähne, welche zu je einem in die Alveolen des Zwischenzahnrandes der Kiefer eingekeilt sind. Sie fehlen den Wiederkäuern.

c) **Backenzähne,** *Dentes molares,* stecken in nach der Thierart verschiedener Zahl in den Alveolen der Ober- bezw. Unterkieferbeine. Die drei letzten Backenzähne jeder Reihe sind beim Menschen, Pferde, Hund, Schwein und Wiederkäuern bleibende Zähne, werden Molaren genannt und von vorn nach hinten gezählt, sodass beim Pferde der letzte Backenzahn die Bezeichnung dritte Molare (M_3) erhält. Die dem Zahnwechsel unterworfenen, vor (nasal von) den Molaren stehenden (2 beim Menschen, 3 bei den Hausthieren) werden Praemolaren genannt und gewöhnlich von hinten nach vorn gezählt, sodass beim Pferde der erste Backenzahn als dritte Praemolare (P_3) bezeichnet wird. Vielfach (z. B. in England oder aus praktischen Gründen) zählt man die Praemolaren jedoch auch umgekehrt, also von vorn nach hinten. Vor denselben findet sich beim Pferde häufig, beim Schweine und den Fleischfressern konstant jederseits ein kleiner Zahn, welcher nicht gewechselt und entweder zu den Praemolaren gerechnet oder besonders als Lücken- oder Wolfszahn bezeichnet wird.

Schneide-, Haken- und Backzähne des Unterkiefers bilden zusammen den unteren Zahnbogen, *Arcus dentalis inferior,* und die der Ober- und Zwischenkieferbeine den oberen Zahnbogen, *Arcus dentalis superior;* bei den Hausthieren sind die Zahnbogen im Gegensatz zum Menschen jedoch nicht vollkommen geschlossen, sondern durch Lücken (Zwischenzahnränder, *Margines interalveolares*) unterbrochen.

Die sämmtlichen Zähne eines Thieres stellen das **Gebiss** dar. An jedem Zahn unterscheidet man die von der Alveole umschlossene **Wurzel,** *Radix dentis,* und die die Alveole überragende **Krone,** *Corona dentis.* Zwischen beiden findet sich an gewissen Zähnen eine Einschnürung, der **Hals** des Zahns, *Collum dentis.* An jedem Zahne und an jeder Zahnkrone unterscheidet man ausserdem folgende Flächen: eine *Facies masticatoria,* Kaufläche, *F. labialis,* bezw. *buccalis,* Lippen-, bezw. Backenfläche, *F. lingualis,* Zungenfläche, sowie eine *Facies contactus,* Berührungsfläche. Die Knochenhaut, welche die Zahnwurzel mit der Alveolenwand verbindet, heisst Alveolarperiost, *Periosteum alveolare.*

Jeder Zahn besteht aus drei verschiedenen Geweben: 1. Dem gelblichweissen, glänzenden Zahnbein, Dentinsubstanz, *Substantia eburnea;* sie bildet die Hauptmasse des Zahns, ist meist von den beiden übrigen Substanzen des Zahns bedeckt und tritt nur an der Kaufläche der Backzähne der Pferde und Wiederkäuer, sowie der Schneidezähne der Pferde frei zu Tage. 2. Dem rein weissen Schmelz oder Email, *Substantia adamantina;* er ist das härteste Gewebe der Zähne, überzieht an den schmelzhöckerigen Zähnen mit einer dünnen Schicht die Krone und bildet bei den schmelzfaltigen Zähnen sehr verschiedenartige, für die Thierart charakteristische Falten und Einstülpungen, welche die Dentinsubstanz umgeben und an den Kauflächen der Backzähne bei den Einhufern und Wiederkäuern

in Form von mehr oder weniger scharfen Leisten, Schmelzkämmen oder Schmelzblechen, hervortreten. Nach längerer Einwirkung von Salzsäure auf die Emailsubstanz kann man von der Oberfläche derselben (nach Cornevin u. Lesbre) eine feine, amorphe Schicht ablösen, die *Cuticula dentis*, das Schmelzoberhäutchen. 3. Der gelblichbraunen Cementsubstanz, *Substantia ossea;* sie bekleidet als eine dünne Schicht die Zahnwurzeln, bei den Pflanzenfressern, mit Ausnahme der Schneidezähne der Wiederkäuer, auch die Krone und füllt bei den schmelzfaltigen Zähnen den Raum zwischen den Schmelzeinbuchtungen aus. Die Cementsubstanz liegt stets am meisten nach aussen. Sie ist nicht zu verwechseln mit dem sog. Zahnstein oder der sog. Rindensubstanz, welche als eine braunschwarze, glänzende Masse häufig die Oberfläche der Zahnkrone, namentlich die Vertiefungen derselben, bedeckt und auf Niederschläge aus dem Speichel und aus den Nahrungsmitteln zurückzuführen ist.

In jedem Zahn und bei den mehrwurzeligen Zähnen in jeder Zahnwurzel findet sich eine Höhle, **Zahnhöhle**, *Cavum dentis*, welche nach der Wurzel zu in einen engen Kanal, **Wurzelkanal**, *Canalis radicis*, übergeht; dieser mündet an der Spitze der Wurzel mit dem *Foramen apicis (radicis) dentis*. Die Zahnhöhle ist angefüllt mit der röthlichen, weichen, gefäss- und nervenreichen **Zahnpulpa**, *Pulpa dentis*. Bei den Zähnen alter Thiere sind die Zahnhöhlen bis auf kleine Ueberreste in den Wurzeln verschwunden.

Das Gebiss der Pflanzenfresser und Fleischfresser zeigt, namentlich an den Backzähnen, so auffällige Verschiedenheiten, dass nach der Beschaffenheit der Zähne die Ernährungsweise der betreffenden Thiere beurtheilt werden kann. Bei den Pflanzenfressern sind die Hakenzähne meist mehr oder weniger verkümmert oder fehlen ganz, die schmelzfaltigen Backzähne besitzen unebene Kauflächen, welche bei den durch die freie Beweglichkeit des Kiefergelenks ermöglichten Seitwärtsbewegungen des Unterkiefers mahlend aneinander hingleiten. Dagegen besitzen die Fleischfresser lange, kegelförmige Hakenzähne und schmelzhöckerige, scharfkantige und seitlich komprimirte Backzähne. Auf die kleineren, ersten Backzähne folgt ein durch seine bedeutende Grösse ausgezeichneter Zahn, Reisszahn, *Dens sectorius*, und auf diesen ein oder mehrere Mahlzähne. Je stärker die Fleischfressernatur bei der betreffenden Thierart hervortritt, desto mehr verkümmern die Mahlzähne, welche nur bei den auch Pflanzenkost verzehrenden Fleischfressern umfangreich entwickelt sind. Beim Hund ist der vierte Backzahn des Oberkiefers und der fünfte des Unterkiefers der Reisszahn, auf welchen noch zwei Mahlzähne folgen; bei der Katze ist die Fleischfressernatur deutlicher ausgeprägt: auf den Reisszahn, den dritten Backzahn in beiden Kiefern, folgt nur im Oberkiefer ein verkümmerter Mahlzahn. Da bei den Fleischfressern die feste Verbindung zwischen Unterkiefer und Schädel Seitwärtsbewegungen des ersteren fast ganz verbietet, gleiten die Backzähne bei den Kaubewegungen, ähnlich den Bewegungen der Scheerenschenkel, aneinander hin. Die Omnivoren (das Schwein) zeigen in ihrem Gebiss den Uebergang von den Pflanzen- zu den Fleischfressern, die ersten Backzähne gleichen denen der Fleisch-, die letzten denen der Pflanzenfresser.

Der Ausbruch und Wechsel der Zähne kann zu einer ziemlich sicheren Bestimmung des Alters benutzt werden. Die Tabelle (S. 214 u. 215) weist die Zeit des Wechsels und des Ausbruchs der Zähne bei den einzelnen Hausthieren nach. Ausserdem geschieht die Bestimmung des Alters nach Beendigung des Zahnwechsels bei den Pferden nach dem Vorhandensein und der Beschaffenheit der Kunden, und, wenn diese durch die fortschreitende Abnutzung des Zahnes verschwunden sind, nach der Form der Reibeflächen an den Schneidezähnen. Mit dem fortschreitenden Alter werden die Kronen, am auffälligsten bei den Einhufern und Wiederkäuern, durch den Gebrauch abgenutzt; sie behalten jedoch durchschnittlich dieselbe Länge, weil der Zahn, entsprechend der Abnutzung, aus der Alveole hervorgeschoben und die Zahnwurzel verkürzt wird. Im höheren Alter bedingt die fortgesetzte Verkürzung der Wurzeln nicht selten ein Ausfallen der Zähne.

Gebissformeln. In der Zoologie bedient man sich zur leicht übersichtlichen Darstellung des Gebisses der sogenannten Zahn- oder Gebissformeln. In denselben werden die Zahlen der verschiedenen Zähne in Form von Brüchen angegeben, deren Zähler den Zähnen des Oberkiefers und deren Nenner den Zähnen des Unterkiefers entsprechen. Zuerst werden die Schneidezähne, dann die Hakenzähne, zuletzt die Backzähne angegeben und zwar die beiden letzteren gewöhnlich getrennt für die beiden Reihen des Ober- und Unterkiefers. Die Lückenzähne werden entweder mit den Backzähnen zusammengerechnet oder von denselben getrennt und besonders mit dem Zeichen + hinzugefügt. Nach einer anderen Methode giebt man nur für eine Seite die Schneidezähne, dann die Haken- und Backzähne, und zwar die letzteren derartig an, dass die Praemolaren und Molaren von einander getrennt werden. Die erste Zahl bezeichnet mithin die Schneide-, die zweite die Hakenzähne, die dritte die Praemolaren, die vierte die Molaren einer Seite.

Hiernach würden die Gebissformeln für die verschiedenen Hausthiere folgendermassen auszudrücken sein:

Pferd . . . . . $\frac{6\ \ 1\ \ 1\ \ 6\ \ 6}{6\ \ 1\ \ 1\ \ 6\ \ 6}$ oder $\frac{3\ \ 1\ \ 3\ \ 3}{3\ \ 1\ \ 3\ \ 3}$

Wiederkäuer . . . $\frac{0\ \ 0\ \ 0\ \ 6\ \ 6}{8\ \ 0\ \ 0\ \ 6\ \ 6}$ oder $\frac{0\ \ 0\ \ 3\ \ 3}{4\ \ 0\ \ 3\ \ 3}$

Schwein . . . . $\frac{6\ \ 1\ \ 1\ \ 6\ (+\ 1)\ \ 6\ (+\ 1)}{6\ \ 1\ \ 1\ \ 6\ (+\ 1)\ \ 6\ (+\ 1)}$ oder $\frac{3\ \ 1\ \ 4\ \ 3}{3\ \ 1\ \ 4\ \ 3}$

Hund . . . . . $\frac{6\ \ 1\ \ 1\ \ \ 6\ \ \ \ 6}{6\ \ 1\ \ 1\ \ 6\ (+\ 1)\ \ 6\ (+\ 1)}$ oder $\frac{3\ \ 1\ \ 4\ \ 2}{3\ \ 1\ \ 4\ \ 3}$

Katze . . . . . $\frac{6\ \ 1\ \ 1\ \ 4\ \ 4}{6\ \ 1\ \ 1\ \ 3\ \ 3}$ oder $\frac{3\ \ 1\ \ 3\ \ 1}{3\ \ 1\ \ 3\ \ 0}$

Nach einer dritten Methode bezeichnet man das Gebiss durch Angabe der Molaren, Praemolaren, Hakenzähne und Schneidezähne von einem Ende des Ober- bezw. Unterkiefers zum anderen in fortlaufender Reihe, also z. B.:

für das Pferd $\frac{3\ \ 3\ \ 1\ \ 6\ \ 1\ \ 3\ \ 3}{3\ \ 3\ \ 1\ \ 6\ \ 1\ \ 3\ \ 3}$ für die Wiederkäuer $\frac{3\ \ 3\ \ 0\ \ 0\ \ 0\ \ 3\ \ 3}{3\ \ 3\ \ 0\ \ 8\ \ 0\ \ 3\ \ 3}$

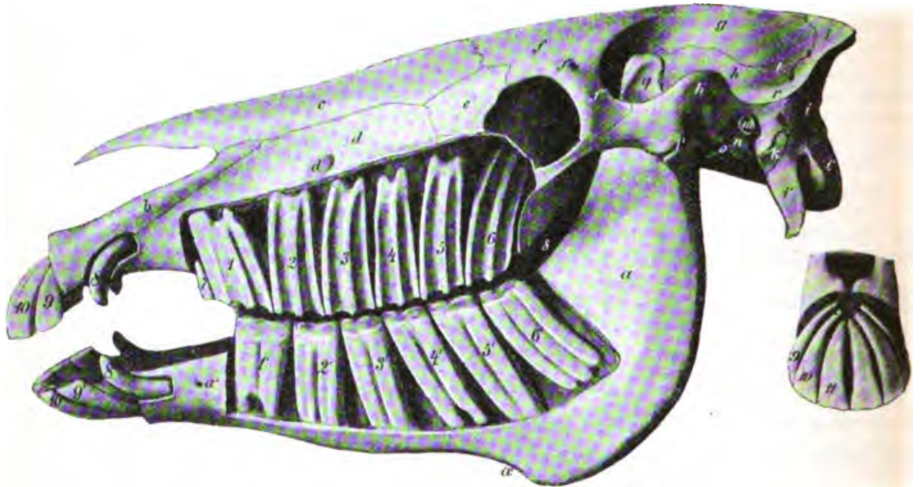
1. Die Zähne des Pferdes[1]).

I. Die **Schneidezähne,** *D. incisivi* (Fig. 99 $_{9,\ 10,\ 9',\ 10'}$ bezw. $_{9,\ 10,\ 11}$), haben bei 5—6 Jahre alten Pferden durchschnittlich eine Länge von 6,5—7,5 cm, welche bei I_1 fast 2 cm mehr beträgt als bei I_3. Die Oberkiefer-Schneidezähne sind stärker gebogen und kürzer als die des Unterkiefers. Die Wurzeln der Schneidezähne konvergiren nach der Mittellinie des Kopfes (Fig. 99 rechts); die Kronen stehen im Ober- und Unterkiefer eng aneinander gedrängt. Die Lippenfläche, *Facies labialis*, der Schneidezähne ist gewölbt und enthält eine oder zwei seichte Furchen, die Zungenfläche, *Facies lingualis*, ist in der Längsrichtung concav, in der Querrichtung etwas gewölbt. Beide Flächen werden durch je einen Rand von einander getrennt und verschmälern sich nach der Wurzel zu immer mehr, während die Ränder in demselben Masse sich flächenartig verbreitern, sodass an den Wurzeln zwei Seitenflächen, *Facies contactus*, ein lingualer, schmälerer und ein labialer, breiterer Rand unterschieden werden. Die Reibefläche, *Facies masticatoria*, hat in den ersten Jahren nach dem Durchbruch eine quer-ovale Form, welche entsprechend der Form des Zahnes in dem Masse, wie der Zahn sich abreibt und verkürzt, zu einer runden und schliesslich dreieckigen wird. Die Ränder der Reibefläche sind scharf, der labiale springt etwas stärker vor und ist weniger konvex als der linguale. Auf der Reibefläche findet sich eine Vertiefung, die Kunde, Bohne oder Marke, welche durch eine Einstülpung des Schmelzüberzuges gebildet wird und am gebrauchten Zahn mit einer schwärzlichen Masse gefüllt ist. Die Kunde hat an den Schneidezähnen des Unterkiefers eine Tiefe von 7 mm, an denen des Oberkiefers von 13—14 mm und verschwindet durch die Abnutzung und Abreibung des Zahns an den Schneidezähnen des Oberkiefers demgemäss später als an denen des Unterkiefers. Im vorgerückten Alter wird die Krone auf Kosten der Wurzel länger und die Richtung der Zähne nähert sich der horizontalen.

---

1) Genauere Angaben über die Zähne des Pferdes findet man in Ellenberger u. Baum, Topographische Anatomie des Pferdes. Berlin 1894.

Die **Milchschneidezähne** sind kleiner, kürzer, haben an der Krone statt der gelb-bräunlichen Farbe der bleibenden Schneidezähne eine mehr rein weisse Farbe und einen deutlichen Hals. Die Einbuchtung der Kunde dringt weniger tief in die Substanz des Zahns ein, die Furchen der Lippenfläche werden durch seichte Rinnen ersetzt; die gegen die Zeit des Zahnwechsels immer schwächer werdende Wurzel hat fast ebene Flächen, welche durch schmale Ränder von einander getrennt werden.



Figur 99. Seitenansicht der freigelegten Schneide- und Backzähne eines 6 Jahre alten Pferdes. Rechts: Freigelegte Schneidezähne des Zwischenkiefers eines 6 Jahre alten Pferdes von vorn und oben gesehen. 9 Eckzahn (I^3), 10 Mittelzahn (I_2), 11 Zange (I_1).

1, 2, 3, 4, 5, 6 erster bis sechster linker Backzahn des Oberkiefers, 1', 2', 3', 4', 5', 6' erster bis sechster linker Backzahn des Unterkiefers, 7 sog. Wolfszahn, 8 Hakenzahn des Oberkiefers, bezw. Unterkiefers, 9 Eck- und 10 Mittelschneidezahn des Zwischenkieferbeins, 9' und 10' Eck- und Mittelschneidezahn des Unterkiefers. a Unterkieferast, a' Gefässausschnitt des Unterkiefers, b Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins, c Nasenbein, d Oberkieferbein, d' Unteraugenhöhlenloch, e Thränenbein, f Stirnbein, f' Jochfortsatz des Stirnbeins, g Scheitelbein, h Schläfenbein, h' Jochfortsatz des Schläfenbeins, i, i Hinterhauptsbein, i' Knopffortsatz, i'' Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins, k Warzentheil des Felsenbeins, l Eingangsöffnungen zum Schläfenkanal, m äusserer Gehörgang, n Paukentheil des Felsenbeins, o Muskelfortsatz des Paukentheils, p Kiefergelenk, q Schnabelfortsatz des Unterkiefers, r Kamm auf dem Zitzenfortsatz der Schläfenbeinschuppe, s Stelle, an welcher hinter den Backzähnen Maulhöhle und Vorhof der Maulhöhle kommuniciren.

II. Von den vier **Hakenzähnen,** *D. canini* (Fig. 99 $_8$), finden sich zwei im Unterkiefer und zwei an der Grenze der Zwischen- und Oberkieferbeine; die des Oberkiefers sind durch einen längeren, die des Unterkiefers durch einen kürzeren Zwischenzahnrand von den Eckschneidezähnen getrennt; in beiden Kiefern trennt ein längerer Zwischenzahnrand die Hakenzähne von den ersten Backenzähnen. Eine gegenseitige Abreibung der Hakenzähne des Ober- und Unterkiefers kann daher nicht stattfinden. Die Hakenzähne des Hengstes und Wallachs sind etwa 4 cm lang, von denen 1 cm auf die Krone kommt, und krümmen sich an den Wurzeln fast bogenförmig.

Die seitlich zusammengedrückte Krone hat eine gewölbte Lippen- und eine ausgehöhlte Zungenfläche; an letzterer werden durch die nach innen umgebogenen Ränder und durch eine starke, kegelförmige, mittlere Wulst zwei Gruben gebildet. Die Ränder gehen an der Spitze

mit einer fast halbkreisrunden Wölbung ineinander über. Die rundliche Wurzel setzt sich nicht durch einen Hals von der Krone ab und enthält bis in das vorgerückte Alter eine mit Zahnpulpa gefüllte Höhle. Bei älteren Thieren nimmt die Krone der Hakenzähne die Form eines rundlichen, stumpfen Höckers an. Die Hakenzähne der Stute sind sehr klein, sie kommen in der Regel nicht zum Durchbruch, und wenn dieses der Fall ist, erscheint die Krone rundlich-kegelförmig. Wir fanden, dass von etwa 8000 untersuchten Stuten 2—3 pCt. Hakenzähne in beiden Kiefern besassen, und dass auf 3 bis 4 Stuten je eine mit Hakenzähnen im Unterkiefer und auf 15 bis 18 je eine mit solchen im Oberkiefer entfällt; 70—80 pCt. aller Stuten besitzen gar keine, 20 bis 30 pCt. dagegen kleine Hakenzähne im Unter-, und 6—7 pCt. ebensolche im Oberkiefer. Auch bei 1 bis 1.80 pCt. der Hengste und Wallachen fehlen ein oder einige Hakenzähne. Betr. Einzelheiten s. 1. Ellenberger, Ueber das Vorkommen der Hakenzähne bei Pferden. Sächs. Veterinärbericht. 33. Jahrg. S. 90, und 2. Ellenberger und Baum, Ein Beitrag zu dem Kapitel „Zahnretentionen und Zahnrudimente". Archiv für Anatomie und Physiologie. 1892.

Die **Milchhakenzähne** sind klein, nur 3—5 mm lang und durchbrechen selten das Zahnfleisch, sodass sie sich meist der Beobachtung entziehen.

III. Die vierundzwanzig **Backenzähne,** *D. molares,* sind in vier Reihen, welche aus je sechs Zähnen bestehen, in die Alveolen des Unter- und Oberkiefers eingekeilt und haben im Allgemeinen die Gestalt einer viereckigen Säule. Der Querdurchschnitt der etwas gekrümmten, dickeren **Oberkiefer-Backenzähne** (Fig. 99 $_1$ bis $_6$) ist fast quadratisch. Die Länge der Zähne beträgt bei 5- bis 6jährigen Pferden 7 bis 9,5 cm, wovon 2 cm auf die Krone entfallen. Die Wurzeln divergiren etwas, sodass zwischen den Wurzelenden der ersten und der letzten Backenzähne ein breiterer, zwischen denen des dritten und vierten Zahns ein schmaler Spalt übrig bleibt (Fig. 99).

Die Backenfläche, *Facies buccalis,* zeigt in der Mitte und am oralen (vorderen) Rand je eine starke, am aboralen (hinteren) Rand eine schwächere, kammartige Erhöhung und zwei durch die mittlere Erhöhung getrennte Längsgruben, von denen die orale tiefer ist. Am ersten Backzahn hat die Backenfläche zwei Längsleisten. Die Zungenfläche besitzt eine starke, von zwei Rinnen eingefasste Erhöhung, die orale und aborale Fläche, *Facies contactus,* sind eben; nahe dem medialen Rand der aboralen Fläche verläuft eine Rinne. Die orale Fläche des ersten und die hintere Fläche des letzten Backzahns sind schmal und stellen einen stumpfen Rand dar, sodass der erste und letzte Backzahn einen fast dreieckigen Querdurchschnitt zeigen. Der Backenrand der nach innen abgedachten Reibefläche überragt den Zungenrand und enthält fünf Schmelzeinfaltungen. Von den drei Wurzeln ist die mediale die stärkste und besteht aus zwei mit einander verschmolzenen Wurzeln, welche mitunter von einander getrennt bleiben.

Die **Unterkiefer-Backenzähne** (Fig. 99 $_{1'}$ bis $_{6'}$) haben nur zwei Wurzeln und sind stark seitlich zusammengedrückt; sie bilden daher auf dem Querschnitt ein längliches Viereck. Sie sind nicht gekrümmt und etwas länger als die des Oberkiefers; die Wurzel des ersten Backenzahnes ist etwas lippenwärts gerichtet, die des zweiten steht fast senkrecht, die des dritten bis sechsten wenden sich mit jedem folgenden stärker rückwärts (aboral), sodass zwischen den Wurzelenden ein 2 bis 2,5 cm breiter Raum bleibt (Fig. 99). Die Divergenz der Wurzeln wird um so schwächer, je weiter sich die Backenzähne durch die Abnutzung verkürzen.

Die Backenfläche hat eine tiefe Furche, die Zungenfläche eine tiefe und drei seichte Furchen; zwischen den Furchen finden sich flache Erhöhungen: die orale und aborale Fläche verhalten sich wie an den Oberkiefer-Backzähnen, der Zungenrand der mit vier Schmelzeinfaltungen versehenen, nach aussen abgedachten Reibefläche, *Facies masticatoria,* überragt den Backenrand. Bei allen Backzähnen gehen die mit der fortschreitenden Abnutzung schärfer hervortretenden Wurzeln ohne abgesetzten Hals in die Krone über. Da die Unterkiefer-Backzähne einen geringeren Querdurchmesser haben und der harte Gaumen breiter ist als der Kehlgang, überragen die Backzahnreihen des Ober- die des Unterkiefers backenwärts.

Die drei ersten Backenzähne (Praemolaren) werden gewechselt; die **Milchbackenzähne** sind kleiner, kürzer, weichen jedoch im Uebrigen nicht wesentlich von der Form der bleibenden und gewechselten ab.

Im Oberkiefer findet sich unmittelbar vor (oral von) dem ersten Backenzahn häufig ein kleiner, kegelförmiger Lücken- oder Wolfszahn (Fig. 99 $_7$), im Unterkiefer gehört das Vorkommen desselben zu den grossen Seltenheiten.

2. Zähne der Wiederkäuer.

Die **Schneidezähne** fehlen im Zwischenkieferbein; die **acht** Schneidezähne des Unterkiefers sind rein weiss, die Krone hat beim Rind eine Schaufel- oder Meisselform und setzt sich durch einen deutlichen Hals von der rundlichen, mit einer stumpfen Spitze endenden Wurzel ab, die in einer seichten Alveole steckt, sodass die Schneidezähne oft mehr oder weniger beweglich sind. Die Lippenfläche der Krone ist dreieckig, schwach gewölbt, die ausgehöhlte Reibefläche enthält eine bis zwei schwache Leisten. Beide Flächen werden durch einen bei jüngeren Thieren scharfen, bei älteren stumpfen, freien und durch zwei Seitenränder von einander getrennt; der freie Rand geht mit einer starken Wölbung in den medialen, unter einem spitzen Winkel in den lateralen über. Die Milchschneidezähne besitzen eine schmalere Krone als die bleibenden Schneidezähne.

Die Schneidezähne des Schafes und der Ziege sind verhältnismässig länger und schmäler, die Wurzeln seitlich platt gedrückt, sodass die Flächen der Krone sich allmählich verschmälern und die Seitenränder sich flächenartig verbreitern. Die Krone setzt sich nicht durch einen deutlichen Hals von der Wurzel ab, welche fester als bei dem Rind in den Zahnalveolen steckt.

Die **Hakenzähne** fehlen[1]).

Die Zahl und Anordnung der **Backenzähne** ist dieselbe wie beim Pferd. In allen vier Reihen sind die ersten Backenzähne die kleinsten, die Grösse nimmt mit jedem folgenden Backenzahn zu, sodass der letzte der grösste ist. Die Wurzeln der Backenzähne sind länger und deutlicher abgesetzt, ihre Zahl verhält sich ähnlich wie bei dem Pferd, sie sind an allen unteren und am ersten, zweiten und sechsten oberen Backenzahn zweitheilig, dagegen am dritten, vierten und fünften oberen dreitheilig, nicht selten sogar viertheilig. Die Rindensubstanz ist stärker als bei den übrigen Hausthieren. Die drei ersten Backenzähne, *Praemolaren*, werden gewechselt, die letzten drei, *Molaren*, nicht.

3. Zähne des Schweins.

Von den sechs **Oberkiefer-Schneidezähnen** werden I_1 und I_2 durch einen kleineren, I_2 und I_3 durch einen grösseren Zwischenraum getrennt. I_1 ist der grösste Schneidezahn, etwas nach innen gekrümmt und besitzt an der Reibefläche eine Kunde und keinen deutlichen Hals. I_2 ist seitlich zusammengedrückt und etwas kleiner als I_1; der Rand ist eingekerbt, der Hals setzt sich schwach von der breiten Krone ab. I_3 ist der kleinste Schneidezahn, seine Krone hat drei Höcker, von denen der mittelste der grösste ist. Der Schmelzüberzug bekleidet zum grössten Theil auch die Wurzeln der Schneidezähne. Die sechs Unterkiefer-Schneidezähne stehen fast wagerecht und eng aneinander gedrängt. I_1 und I_2 sind fast von gleicher Länge und stecken mit ihren fast vierkantigen Wurzeln tief in den Alveolen. Die Lippenfläche der durch keinen Hals abgesetzten Krone ist flach gewölbt, die ausgehöhlte Zungenfläche hat nahe der Spitze in der Mitte eine starke Leiste; zwischen dieser und den etwas umgebogenen Rändern finden sich rinnen-

1) Bei dem 2 Monate alten Rindsfötus findet sich die Anlage für die beiden Hakenzähne des Oberkiefers, welche jedoch bald wieder verschwindet. I_4 ist als ein modificirter Hakenzahn des Unterkiefers angesprochen worden,

artige Vertiefungen. I_3 hat eine kürzere, seitlich zusammengedrückte Krone und einen Hals. Nach Nehring kommen bei manchen Schweinen die oberen Eckschneidezähne nicht zur Entwickelung.

Die kleineren Milchschneidezähne sind ähnlich geformt wie die bleibenden. An den ersten Milchschneidezähnen des Oberkiefers fehlt die Kunde, die des Unterkiefers stehen weniger eng und weniger wagerecht.

Die **Hakenzähne** — Hauer — sind bei den männlichen Schweinen sehr viel stärker als bei den weiblichen und ragen seitlich aus der Maulhöhle hervor. Die Oberkiefer-Hakenzähne haben beim Eber eine Länge von 6 bis 9 cm und bogenförmig gekrümmte Wurzeln. Die gekrümmte Krone ist seitlich zusammengedrückt, fast kegelförmig und geht in die stumpf-dreikantige Spitze über. Die an der Wurzel fast halbkreisförmig gekrümmten Unterkiefer-Hakenzähne erreichen bei erwachsenen Schweinen bis 16 cm Länge. Die 4 bis 5 cm lange, gekrümmte, dreikantige Krone besitzt eine Lippen-, eine Zungen- und eine hintere Fläche, einen vorderen (oralen) stumpfen und einen lateralen und medialen, einen hinteren (aboralen) scharfen Rand und eine scharfe Spitze. Die Hakenzähne des Ober- und Unterkiefers stehen so zu einander, dass eine gegenseitige Abreibung stattfinden kann; den Unterkiefer-Hakenzähnen wird durch die des Oberkiefers die Schärfe der Ränder erhalten.

Die Milchhakenzähne sind klein und ragen mit ihren seitlich zusammengedrückten Kronen nicht aus der Maulhöhle hervor.

Das Schwein hat 28 **Backenzähne,** je sieben in jeder Reihe des Oberkiefers und des Unterkiefers. Der erste Backenzahn wird nicht gewechselt, er ist ein sog. Lücken- oder Wolfszahn, *Praemolare* $_4$, und fehlt (nach Nehring) bei manchen Schweinen; es ist im Uebrigen ein kleiner Zahn, welcher dem dritten Schneidezahn des Oberkiefers gleicht, im Oberkiefer dem ersten Backenzahn benachbart, im Unterkiefer von diesem durch einen grösseren Zwischenraum getrennt ist. Die folgenden drei Backenzähne werden gewechselt (Praemolare $_{3,\ 2\ u.\ 1}$), sie sind mit Ausnahme des vierten Oberkieferbackenzahns seitlich zusammengedrückt, schneidend, besitzen keine Reibeflächen, sondern gehen in drei Spitzen aus; die letzten drei Backenzähne (Molare $_{1-3}$) werden nicht gewechselt. Die drei letzten Unterkieferbackenzähne und die vier letzten Oberkieferbackenzähne haben viereckige Kauflächen, welche von stumpfen, mit Schmelz bekleideten Höckern überragt werden, die sich im Alter abschleifen. Die Grösse der Backenzähne nimmt vom ersten bis zum letzten zu. Die Oberkieferbackenzähne haben drei Wurzeln, von denen die mediale aus der Verschmelzung zweier Wurzeln entstanden ist, die des Unterkiefers haben zwei Wurzeln, welche an P_3 mitunter verschmelzen. Die Milchbackenzähne unterscheiden sich nicht wesentlich von den bleibenden.

4. Zähne der Fleischfresser.

Die sechs eng aneinander gedrängten, rein weissen **Schneidezähne** des Oberkiefers und des Unterkiefers haben einen Hals. Die Schneidezähne des Oberkiefers sind stärker als die des Unterkiefers, ihre Grösse nimmt in beiden Kiefern von I_1 bis I_3 stetig zu. Die Lippenfläche sämmtlicher Schneidezähne ist gewölbt, die Zungenfläche schwach ausgehöhlt, der beide Flächen trennende Rand geht in drei auf die Zungenfläche sich fortsetzende Spitzen aus, von denen die mittlere die stärkste ist. Die Milchschneidezähne weichen nicht wesentlich ab; sie sind nur etwas kleiner. Bis zum Alter von 2 Monaten berühren sich die Milchschneidezähne, dann jedoch rücken sie infolge Breitenwachsthums des Zwischenkiefers und Unterkiefers von einander ab, sodass Lücken entstehen (Cornevin u. Lesbre).

Die vier **Hakenzähne,** Fangzähne, Hundszähne, sind gekrümmt, haben eine rundliche, etwas plattgedrückte Wurzel und eine fast kegelförmige Krone, deren mediale Fläche an beiden Rändern eine sehr seichte Furche enthält. Die Hakenzähne der Katze sind verhältnismässig stärker, und die Krone endet mit einer

Tabellarische Zusammenstellung des

	Pferd[2]).	Rind. Frühreife Rassen.	Rind. Mittelfrühreife Rassen.	Rind. Spätreife Rassen.
1. Schneidezähne.				
Ausbruch der Milchzangen, I 1.	Vor der Geburt oder in den ersten 2 Lebenswochen.	Vor der Geburt.	Vor der Geburt.	Vor der Geburt.
Ausbruch der Milchmittelzähne, I 2.	Im Alter von 2—4, seltener von 4—8 Wochen.			
Ausbruch der äusseren Milchmittelzähne, I 3 der Wiederkäuer.	Fehlen.	Vor der Geburt.	Vor der Geburt.	2—6 Tage.
Ausbruch der Milcheckzähne, I 3 von Pferd, Schwein, Hund, I 4 der Wiederkäuer.	Im Alter von 5—9 Monaten.	Vor der Geburt.	2—6 Tage.	6—14 Tage.
Wechsel der Zangen.	Im Alter von $2^1/_4$—3 Jahren.	17 Monate.	21 Monate.	25 Monate.
Wechsel der Mittelzähne.	Im Alter von $3^1/_2$—4 Jahren.	22 „	27 „	32 „
Wechsel der äusseren Mittelzähne.	Fehlen.	32 „	36 „	40 „
Wechsel der Eckzähne.	Im Alter von $4^1/_4$—5 Jahren.	36 „	45 „	52 „
2. Hakenzähne.				
Ausbruch der Milchhaken.	Sind bald, spätestens $^1/_2$ Jahr nach der Geburt vorhanden, kommen jedoch in der Regel nicht zum Durchbruch.	Fehlen.	Fehlen.	Fehlen.
Ausbruch der Ersatzhaken.	Im Alter von $3^1/_2$—5 Jahren.	Fehlen.	Fehlen.	Fehlen.
3. Backzähne.				
Ausbruch des ersten Milchbackzahns, P 3.				
Ausbruch des zweiten Milchbackzahns, P 2.	Vor der Geburt oder in der ersten Lebenswoche.	Vor der Geburt.	Nach einigen Tagen.	14—21 Tage.
Ausbruch des dritten Milchbackzahns, P 1.				
Wechsel des ersten Backzahns, P 3.	Im Alter von $2^1/_2$ Jahren.			
Wechsel des zweiten Backzahns, P 2.	Im Alter von $2^1/_2$ Jahren.	24 Monate.	26 Monate.	28 Monate.
Wechsel des dritten Backzahns, P 1.	Im Alter von $3^1/_2$—4 Jahren.	28 „	31 „	34 „
Ausbruch des vierten Backzahns, M 1.	Im Alter von 6—9, mitunter bis 14 Monaten.	5 „	5 „	6 „
Ausbruch des fünften Backzahns, M 2.	Im Alter von 2—$2^1/_4$ Jahren.	15 „	16 „	18 „
Ausbruch des sechsten Backzahns, M 3.	Im Alter von $3^1/_2$—$4^1/_2$ Jahren.	24 „	26 „	28 „
Ausbruch des Lückenzahns.	Unbestimmt, meist im ersten halben Lebensjahr.	Fehlen.	Fehlen.	Fehlen.

1) Eingehende Angaben über den Ausbruch und Wechsel der Zähne findet man in: Nehring, Ueber die Gebissentwickelung der Schweine. Landwirthsch. Jahrbücher 1888, Deutsche Landwirthschaftl. Presse 1889 u. 1890, und in Rohde, Schweinezucht. Berlin 1892. — Pusch, Beurtheilungslehre des Rindes. Berlin 1896. — Mentzel, Schafzucht. Berlin 1892. — Schwarznecker, Pferdezucht. Berlin 1894. — Cornevin et Lesbre, Traité de l'âge des animaux domestiques. Paris. 1894. — Rauber, Anatomie des Menschen. Leipzig 1897. - Nach den genannten Werken sind auch die Angaben der vorstehenden Tabelle kontrollirt, bezw. ergänzt und geändert worden.

2) Beim Pferde wechseln in der Regel die Schneidezähne des Oberkiefers um 2- 8 Wochen früher, als die des Unterkiefers. Bei frühreifen Pferden tritt der Zahnwechsel meist um 2 Monate früher ein, als bei spätreifen (Franck-Martin, Anatomie).

3) Bei den Ziegenrassen dürften die Schneidezähne etwas später wechseln als beim Schaf. Man rechnet im Allgemeinen soviel voll zurückgelegte Lebensjahre, als Paare von Ersatzschneidezähnen vorhanden sind. Demnach würde eine Ziege, welche die Eckzähne gewechselt hat, volle 4 Jahre alt sein. Zuweilen erscheinen die äusseren Milchmittelzähne beim Schafe eher als die inneren Milchmittelzähne (Bohm).

Ausbruchs und des Wechsels der Zähne[1]**.**

Schaf und Ziege[3].	Schwein.			Hund[5].	Mensch.
	Frühreife Rassen.	Normale Rassen.	Spätreife Rassen.		
Vor der Geburt oder in der ersten Lebenswoche.	2 Wochen.	3—4 Woch.	5 Wochen.	Von 5—6 Wochen (3—4 Wochen nach Cornevin u. Lesbre).	6—8 Monate.
Von 8—14 Tagen,	oben 8 Woch. unten 5 „	12 Wochen. 8 „	16 „ 12 „		7—9 „
Von 10—21 Tagen.	Fehlen.	Fehlen.	Fehlen.	Fehlen.	Fehlen.
Von 3—4 Wochen.	Vor der Geburt.	Vor der Geburt.	Vor der Geburt.	Von 5—6 Wochen.	Fehlen.
V. 12—16, mitunter 18 M.	11 Monate.	12 Monate.	14 Monate.	Alle 6 Schneidezähne im Alter von 2—5 Monaten, meist im 5. Monat.	8 Jahre.
Von $1\frac{1}{2}$—2 Jahren.	oben 16 Mon. unten 16 „	18 „ 17 „	20 „ 18 „		9 „
Von $2\frac{1}{2}$—3 Jahren.	Fehlen.	Fehlen.	Fehlen.		Fehlen.
Von $3\frac{3}{4}$—4 Jahren.	7—8 Monate.	9 Monate.	10 Monate.		Fehlen.
Fehlen.	Vor der Geburt.	Vor der Geburt.	Vor der Geburt.	Von 4 Wochen.	16—20 Monate.
Fehlen.	$8\frac{1}{2}$ Monate.	9 Monate.	10 Monate.	Von $4\frac{1}{2}$—$5\frac{1}{2}$ Mon.	11—13 Jahre.
Vor der Geburt oder in den ersten vier Lebenswochen.	5 Wochen.	7 Wochen.	9 Wochen.	Von 5—6 Wochen (nach Cornevin u. Lesbre P 3 nach 4—5 Woch. u. P 2 u. 1 nach 3—4 Wochen).	Fehlen.
	oben 4 Tage. unten 2 Woch.	8 Tage. 3—4 Woch.	14 Tage. 5 Wochen.		12—15 Monate.
	oben 4 Tage. unten 2 Woch,	8 Tage. 3—4 Woch.	14 Tage. 5 Wochen.		20—24 „
Von $1\frac{3}{4}$—2 Jahren.	13 Monate.	14—15 Mon.	16 Monate.	Von 5—$5\frac{1}{2}$ Mon. (n. Cornevin u. Lesbre P 3 u. 2 nach 6 Monaten, P 1 nach 5 bis 6 Monaten.)	Fehlen.
	12 „	13—14 „	15 „		10 Jahre.
	12 „	13—14 „	15 „		11—15 Jahre.
V. 3 Monaten i. Unterkief., 5 Monaten im Oberk.	4 „	5 Monate.	6 „ [4]	Von 4—5 Monaten.	7 Jahre.
Von 9—12 Monaten.	7—8 „	9—10 Mon.	12—13 Mon.	Von 5—6 Monaten.	13—16 Jahre.
Von $1\frac{1}{2}$—2 Jahren.	17 „	18—19 „	20—22 „	Von 6—7 Monaten.	18—30 Jahre.
Fehlen.	4 „	5 Monate.	6 Monate.	Von 4—5 Monaten.	Fehlen.

4) Zuweilen bricht er schon mit 4 Wochen, ja noch früher durch (Nathusius).

5) Nach Cornevin-Lesbre sind grosse Hunde kleinen gegenüber im Zahnwechsel einige Wochen voraus; auch dürften ziemlich grosse Unterschiede durch die Rassen bedingt sein.

Man hat weiterhin geglaubt, aus der Abnutzung der Spitzen (Lilien) der Schneidezähne Schlüsse über das Alter des betr. Hundes ziehen zu können; so giebt Moussu (Zur Bestimmung des Alters der Hunde. Rec. de méd. vét. 1890. No. 17) für die Abnutzung der Milchschneidezähne an, dass die Spitzen des I_1 des Unterkiefers mit $2\frac{1}{2}$ Monaten, die des I_2 mit 3—$3\frac{1}{2}$ Monaten, die des I_3 mit 4 Monaten verschwinden. — Von den Ersatzschneidezähnen sind nach Cornevin u. Lesbre mit 18 Monaten die unteren Zangen abgenutzt, mit $2\frac{1}{2}$ bis 3 Jahren die unteren Mittelzähne, mit $3\frac{1}{2}$ 4 Jahren die oberen Zangen, mit 4—5 Jahren die oberen Mittelzähne, mit 5 Jahren die oberen und unteren Eckzähne. Diese Angaben sind jedoch deshalb nur von relativ geringem Werthe, weil die Schnelligkeit der Zahnabnutzung je nach der Natur der Nahrung, der Gewohnheiten des Hundes u. s. w. grossen Schwankungen unterworfen ist.

scharfen Spitze. Die Milchhakenzähne sind kleiner, stärker gekrümmt und spitzer, sonst aber von derselben Form.

Der Hund hat sechs **Backenzähne** in jeder Reihe des Oberkiefers und sieben Backenzähne in jeder Reihe des Unterkiefers; der erste Backenzahn des Unterkiefers ist ein Lückenzahn, wird also nicht gewechselt, und besitzt eine kleine, einspitzige Krone. Bis zum vierten des Oberkiefers und bis zum fünften des Unterkiefers nimmt die Grösse der Backenzähne, welche nicht eng gedrängt stehen, zu, der vierte des Ober- und der fünfte des Unterkiefers sind die grössten (Reisszähne). Sämmtliche bisher genannten Backenzähne sind seitlich zusammengedrückt und dreispitzig, die mittelste Spitze springt am weitesten vor. Der fünfte Backenzahn des Unterkiefers ist der breiteste. Die beiden letzten Backenzähne des Ober- und Unterkiefers besitzen wagerechte Reibeflächen, welche an den Backenzähnen des Oberkiefers grösser sind als an den entsprechenden des Unterkiefers. Die Zähne haben eine bis drei Wurzeln. Der 1.—3. Backenzahn des Oberkiefers und der 2.—4. des Unterkiefers werden gewechselt, die übrigen nicht.

Die Katze hat vier Backenzähne im Ober- und drei im Unterkiefer, der letzte Backenzahn des Oberkiefers ist sehr klein und besitzt eine undeutliche Reibefläche, der dritte Backenzahn ist in allen Reihen der grösste.

II. Muskellehre.

Allgemeines.

Das **Muskelsystem** besteht aus gleichartig gebauten Organen, die man als Muskeln, ***Musculi,*** bezeichnet und die physiologisch dadurch charakterisirt sind, dass sie sich selbstständig zusammenziehen und so die Bewegungen im Thierkörper vermitteln können.

Die gesammte Muskulatur wird in willkürliche und unwillkürliche eingetheilt; die letztere findet sich in den Eingeweiden und wird deshalb in der Eingeweidelehre besprochen werden. Die willkürliche Muskulatur befestigt sich entweder am Skelett (an Knochen und Knorpeln) als Skelettmuskulatur oder ist an dem Aufbau von Organen betheiligt (Organmuskulatur). In dem nachfolgenden Kapitel sollen nur die Skelettmuskeln geschildert werden. Die Skelettmuskeln stellen in ihrer Gesammtheit jene bekannte, rothe oder röthliche, weiche und feuchte Masse dar, die man im gewöhnlichen Leben mit dem Namen Fleisch belegt. Jeder einzelne Muskel hat eine bestimmte, ihm eigenthümliche Form und Anordnung und bildet ein abgeschlossenes, selbstständiges Ganzes, dem bestimmte (individuelle) Leistungen zukommmen. Der Körper der Haussäugethiere besitzt ca. 200—250 paarige und einige unpaare Muskeln.

Es sei jedoch erwähnt, dass die Muskeln keineswegs von vornherein selbstständige, individuelle Bildungen, sondern dass sie die Produkte einer Differenzirung sind, hervorgegangen aus einem indifferenten Zustande des Muskelsystems, der seinen Ausgangspunkt in den einander gleichartigen Myomeren besitzt, welche wir bei niederen Vertebraten beobachten. In den so entstandenen Muskeln ist die Sonderung nicht zu einer überall gleichmässigen Höhe gelangt. Sie bietet bedeutende, graduelle Verschiedenheiten. Wo Muskulatur leicht beweglichen Gebilden, z. B. dem Integumente, zugetheilt ist, erfährt sie eine viel geringere Sonderung als jene, welche Skeletttheile bewegt. Die an die Gelenke sich knüpfende, grössere Regelmässigkeit der Bewegung der Skeletttheile wirkt auch auf die vollständigere Wirkung der Skelettmuskeln (Gegenbaur).

Die Skelettmuskeln sind entweder zwischen zwei (oder mehreren) gegen einander beweglichen Knochen ausgespannt, oder sie bilden Wände von Höhlen, die Grössen- und Formveränderungen zu erleiden haben. Sie sind daher, im Gegensatze zu dem Skelett, die aktiven Bewegungsorgane des Körpers und vermitteln nicht allein die gegenseitige Lageveränderung der Skeletttheile, wie dies bei den

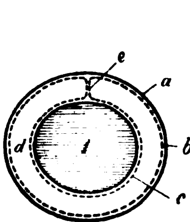
verschiedenen Stellungen der Thiere der Fall ist, sondern sie bewirken auch die Ortsbewegung (Locomotion).

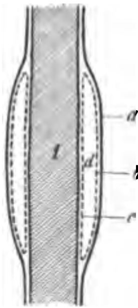
Bau. Jeder willkürliche Muskel besteht aus nebeneinander liegenden, trennbaren Muskelfasern (S. 5), die sich gruppenweise der Länge nach zusammenlagern und durch Bindegewebe, *Perimysium internum*, zusammengehalten werden und so die primären Muskelbündel bilden. Die primären Bündel vereinigen sich in derselben Weise zu secundären und diese zu tertiären Bündeln und stellen schliesslich den Muskelkörper dar, dessen bindegewebiger Gesammtüberzug *Perimysium externum* genannt wird.

Die für den Muskel bestimmten Gefässe und Nerven folgen hauptsächlich den an und in dem Muskel vorkommenden Bindegewebszügen, die ersteren bilden infolgedessen vorwiegend langgestreckte Maschen.

Hülfsapparate der Muskeln. In der Regel heften sich die Muskeln nicht direkt mit ihrem Gewebe an die zu bewegenden Theile an, sondern mittelst fester, aus fibrillärem Bindegewebe bestehender, glänzend-weisser Gebilde, die entweder strangförmig oder breit, platt und hautähnlich sind. Erstere werden Sehnen, *Tendines*, genannt; durch sie kann der Muskel auf weit von seinem Ursprung gelegene Punkte und selbst auf solche Theile wirken, welche nicht in der Richtung seiner Fasern liegen, wenn die Sehnen durch gewisse Vorrichtungen (Rollen, Löcher, Ringbänder) in eine andere Richtung gebracht werden. Die hautartigen Ausbreitungen nennt man Sehnenhäute, *Aponeuroses*; sie gehen häufig in die Muskelbinden über. Wo bedeutende Reibungen vorkommen, werden die Sehnen durch härtere, knorpelige oder knöcherne Einlagerungen, die Sehnen- oder Sesambeine, verstärkt. — Als weitere Hülfsorgane fungiren einige Bindegewebsgebilde: die Schleimbeutel, die Sehnenscheiden und die Muskelbinden.

a) Die **Schleimbeutel,** *Bursae mucosae subtendineae*, sind dünnhäutige, rundliche, meist platte, innen mit Endothel ausgekleidete Säcke, die eine der Synovia (s. S. 7) ähnliche Flüssigkeit einschliessen und besonders an solchen Stellen unter den Muskeln oder Sehnen liegen, wo die Knochen Vorsprünge und Unebenheiten darbieten. Vielfach stehen dieselben mit Gelenkkapseln in Verbindung und bilden dann gleichsam nur blindsackartige Ausstülpungen derselben.





Figur 101. Figur 102.
Schematische Darstellung des Verhaltens der Sehnenscheiden, und zwar in Fig. 101 auf dem Querschnitt und in Fig. 102 auf dem Längsschnitt.
1 Sehne. a Fibrosa, b parietales und c viscerales Blatt der Synovialis der Sehnenscheide, d intervaginaler Raum, e Umschlagsstelle der Synovialis = Mesotenon.

b) Die **Sehnenscheiden,** *Vaginae tendinum mucosae* (Fig. 101 u. 102), sind langgezogene, cylindrische Beutel, welche die langen Sehnen rings umgeben und aus einer äusseren, fibrösen Schicht (Fig. 101 u. 102 a) und einer inneren Synovialhaut (Fig. 101 u. 102 b) bestehen. Die Synovialis setzt sich in der Regel in Form einer Scheidewand (Falte, Mesotenon) (Fig. 101 e) bis zur Sehne fort und überzieht diese (Fig. 101 u. 102c);

zwischen beiden Blättern der Synovialis befindet sich der intervaginale Raum (Fig. 101 u. 102 d). Die Sehnenscheiden verwachsen häufig mit ihrer Umgebung. Beide Vorrichtungen sind dazu bestimmt, Reibungen zu vermeiden.

Schleimbeutel und Sehnenscheiden sind in Betreff ihrer Grösse, Ausdehnung etc. sehr verschieden entwickelt und geben bei übermässiger Entwicklung nicht selten, besonders an den Gliedmassen der Pferde, zu denjenigen Fehlern Veranlassung, die unter dem Namen „Gallen" bekannt sind. Mit den Sehnenscheiden dürfen die fibrösen Sehnenscheiden, *Vaginae tendinum fibrosae,* nicht verwechselt werden. Diese spannen sich brückenartig über die Sehnen hinweg, fliessen mit dem Periost zusammen und bilden Kanäle oder Gurte, in welchen die Sehnen geschützt liegen und nicht aus ihrer Lage kommen. Sind dieselben kurz, so heissen sie Querbänder, Ringbänder oder Haltebänder, *Retinacula tendinum.*

c) Die Muskelbinden oder **Fascien,** *Fasciae*[1]), sind bindegewebige, in verschiedenen Körpergegenden mit vielen elastischen Fasern durchwebte, stellenweise ganz aus elastischem Gewebe bestehende Membranen, welche einzelne Muskeln oder ganze Muskelgruppen überziehen, dieselben in der Lage erhalten und in ihren Wirkungen unterstützen.

Charakteristisch für die Fascien ist 1. ein deutlich faseriger Bau, 2. eine weisse, silberglänzende Farbe, 3. die Armuth an Gefässen und Nerven, 4. der gänzliche Mangel an Kontraktilität. Mit ihren Enden und Rändern gehen die Fascien theils an vorspringende Knochen und verschmelzen hier mit der Knochenhaut, theils vereinigen sie sich mit Sehnen oder mit dem Perimysium externum u. s. w. Nicht selten entspringen Muskeln von ihnen oder gehen in sie über und spannen sie dann an. An einzelnen Körperstellen, besonders den Extremitäten, schicken sie zwischen die einzelnen Muskeln trennende Blätter, die Zwischenmuskelbänder, *Septa intermuscularia,* welche oft bis an die Knochen gehen und sich an diese befestigen. Je nach ihrer Lage unterscheidet man oberflächliche und tiefe Muskelbinden; erstere bestehen aus mehr lockerem, vielfach Fettgewebe enthaltendem Bindegewebe, während die tiefen derbe, feste Umhüllungshäute (sog. Umhüllungsaponeurosen), besonders an den Gliedmassen, bilden.

Für den Chirurgen haben die Fascien eine sehr verschiedene Wichtigkeit, je nach ihrer Stärke und je nach dem Umstande, ob sie ihrer Unterlage nur locker anliegen oder fester mit ihr verbunden, resp. sogar mit ihr verschmolzen sind. In der Pathologie spielen die Fascien insofern eine bedeutende Rolle, als sie Anschwellungen in der Tiefe durch Druck in gefährlicher Weise beeinflussen, Flüssigkeiten und eingedrungene Fremdkörper zu bestimmten Wanderungen veranlassen, durch ihre eigene Ruptur Veranlassung zu Brüchen geben u. s. w.

Lage und Form der Muskeln. In der speciellen Muskellehre betrachtet man die Muskeln hinsichtlich ihrer Lage, Anheftung, Form und Grösse und berücksichtigt hierbei die Anordnung und den Verlauf ihrer Fasern.

Die Angaben über **Lage** des Muskels können die benachbarten Muskeln mit berücksichtigen und sich ausserdem auf alle angrenzenden Gebilde, die mit dem betreffenden Muskel in Beziehung stehen, z. B. auf Gefässe, Nerven etc., ausdehnen (Topographische Myologie). Hinsichtlich der Anheftung unterscheidet man den Ursprung, *Origo,* oder fixen Punkt, *Punctum fixum,* und den Ansatz, *Insertio,* oder beweglichen Punkt, *Punctum mobile.* Ursprung wird jene Anheftung des Muskels genannt, welche entweder unbeweglich oder doch das weniger bewegliche der beiden Ansatzenden ist. Ansatz heisst jene Stelle, welche durch die Muskelaktion bewegt wird.

Die Mehrzahl der Muskeln entspringt entweder sehnig oder fleischig an Knochen und heftet sich grösstentheils sehnig wieder an Knochen an (Ursprungs- und Endsehnen). Doch finden hiervon Abweichungen statt, da ein Theil der Muskeln seinen Ursprung oder Ansatz oder beides an Bändern, Aponeurosen oder Fascien nimmt. Ursprung und Ansatz können sich auf kleinere, umschriebene Stellen beschränken oder sich in langen Linien hin-

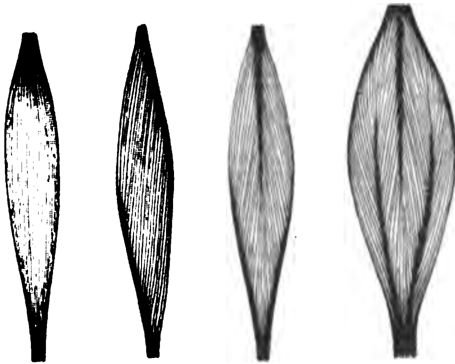
---

1) Vergl. Eichbaum, Die Fascien des Pferdes. Archiv f. wissensch. u. prakt. Thierheilkunde. Bd. XIV u. XV.

ziehen oder auch grössere oder geringere Flächen einnehmen (punktförmige, lineare, flächenartige Insertion).

Der **Form** nach unterscheidet man lange, breite, dicke und ringförmige Muskeln.

Bei den langen Muskeln übertrifft die Längsausdehnung den Quer- und Dickendurchmesser; sie sind cylindrisch, spindelförmig und meist rundlich oder abgeplattet, selbst bandförmig. In den meisten Fällen inseriren sie sich mit Sehnen an entferntere Ansatzpunkte. Das Ursprungsende der langen Muskeln nennt man den Kopf, *Caput*, den mittleren, fleischigen Theil den Bauch, *Venter*, und das Ansatzende den Schwanz, *Cauda*. Diese von den langen Muskeln hergeleiteten Ausdrücke sind theilweise auch auf anders geformte Muskeln übertragen worden. Die breiten Muskeln sind flächenartig ausgedehnt, platt, nicht selten fächerförmig und gehen meistens in breite Sehnen über oder entspringen mit solchen. Die dicken Muskeln lassen sich auf bestimmte Formen nicht zurückführen; sie haben oft eine sehr beträchtliche Ausdehnung und sind von verhältnismässig bedeutendem Querdurchschnitt. Die Sehnenbildung tritt bei ihnen mehr in den Hintergrund. Die ringförmigen oder Kreismuskeln, *Mm. orbiculares*, umgeben die Mündungen von Oeffnungen und werden, da sie zum Schliessen dieser Oeffnungen bestimmt sind, auch Schliessmuskeln, *Sphincteres*, genannt.



Figur 103. Figur 104. Figur 105. Figur 106.
Schematische Darstellung der Anordnung der Muskelfasern im Muskel.
Fig. 103 geradfaseriger, Fig. 104 einfachgefiederter, Fig. 105 doppeltgefiederter und Fig. 106 mehrfachgefiederter Muskel. Die stärkeren, schwarzen Linien sollen Sehnen, bezw. Sehnenzüge andeuten.

Ausser diesen allgemeinen Formverhältnissen zeigen einzelne Muskeln noch gewisse, **besondere Eigenthümlichkeiten**, die durch bestimmte Bezeichnungen ausgedrückt werden. Verlaufen die Muskelfasern nicht durch den ganzen Muskel hindurch (Fig. 103), sondern unter mehr oder weniger spitzen Winkeln an die Ansatzsehne heran, etwa wie die Bärte der Federn an ihre Schäfte, so nennt man den Muskel einfachgefiedert, *M. unipennatus* (Fig. 104), wenn die Insertion an die Sehne einseitig, doppeltgefiedert, *M. bipennatus* (Fig. 105), wenn dies von beiden Seiten stattfindet, mehrfachgefiedert oder sehnenfaltig, *M. multipennatus* (Fig. 106), wenn der Muskel von mehreren Sehnen durchzogen ist und an diese von beiden Seiten die Muskelfasern herantreten.

Nach Stoss (Untersuchungen über die Skelettmuskulatur des Pferdes. Ztschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathologie. XIII. 1887.) sind, trotz der scheinbaren, grossen, äusseren Verschiedenheiten alle Muskeln mehr oder weniger gefiedert, d. h. bei allen erfolgt der Ansatz der Muskelfasern unter spitzen Winkeln an die Ursprungs- und Endsehne, nirgend wird die Richtung der Muskelfasern einfach von der Sehne aufgenommen und fortgesetzt.

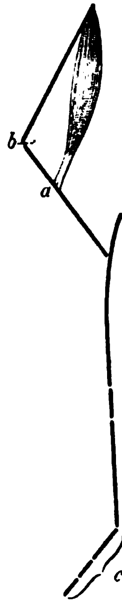
Inseriren sich die Muskelfasern an gewissen, den Muskel quer durchziehenden Zwischensehnen, so nennt man solche Muskeln durchflochtene. Ist der Bauch eines Muskels durch eine starke Zwischensehne getrennt, so heisst der Muskel zweibäuchig, *M. digastricus*. Ist der Ursprung oder Ansatz eines Muskels sägeförmig ausgeschnitten, so nennt man die meist platten Muskelspitzen Zähne und die Muskeln selbt gezahnte oder gesägte Muskeln. Setzen sich die Muskeln aus mehreren getrennten und erst später zusammentretenden Portionen zusammen,

so heissen sie zwei-, drei-, vielköpfige Muskeln, *Biceps*, *Triceps*, oder, bei Spaltung nach dem Ende hin, auch mehrastige Muskeln; vielspaltig, *multifidus*, dagegen, wenn mehrfache Ursprünge und Ansätze vorhanden sind. Wenn mehrere Muskelbäuche sich zu einer Sehne vereinigen, so bilden sie einen *M. compositus*, geht hingegen ein Muskel in verschiedene Sehnen aus, so ist es ein *M. communis*.

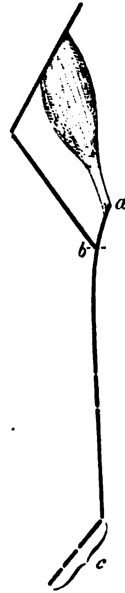
Wirkungen der Muskeln. Die Wirkung der Muskeln beruht auf ihrer Fähigkeit, sich zusammenziehen und kürzer werden, sich kontrahiren, zu können. Durch die Kontraktion der Muskeln werden die Endpunkte derselben einander genähert. Da die Muskeln am Skelett derart angebracht sind, dass sie sich im Zustande der Ruhe in einer gewissen Spannung befinden, so wird bei der Kontraktion die Spannung ohne Kraft- und Zeitverlust direkt auf die Ansatzpunkte übertragen.

Jeder Muskelfaser kommt eine gewisse Kraft und eine gewisse Verkürzungsgrösse zu. Aus beiden setzt sich die Gesammtwirkung des Muskels zusammen. Je mehr Fasern daher ein Muskel hat, je voluminöser derselbe ist, desto grössere Leistungsfähigkeit, Hubkraft, hat derselbe. Seine Kraft ist um so grösser, je dicker er ist, während seine Fähigkeit, Lasten in grössere Höhen zu heben, Hubhöhe, d. h. seine Verkürzungsfähigkeit, mit der Länge seiner Fasern zunimmt.

Ausser der Dicke und Länge des Muskels hat die Art und Weise seines Ansatzes auf die Ausgiebigkeit der Bewegungen den grössten Einfluss. Die Grundnormen der Skelettbewegung sind auf die Gesetze des Hebels zurückzuführen. Die Mehrzahl der Muskeln ist so befestigt, dass die Knochen Hebelarme darstellen. Die meisten Knochen werden nach Art des einarmigen und zwar des Wurf- oder Geschwindigkeitshebels bewegt (cf. Fig. 107), bei dem die Last (d. h. der zu bewegende Körpertheil) (Fig. 107 c) an einem Ende und die Kraft (i. e. der Muskelansatz) (Fig. 107 a) zwischen Last (Fig. 107 c) und Hypomochlion (i. e. dem im Gelenk befindlichen Drehpunkt) (Fig. 107 b) liegt. Beim zweiarmigen Hebel (cf. Fig. 108) liegt das Hypomochlion (Fig. 108 b) zwischen der Kraft (Fig. 108 a) und der Last (Fig. 108 c). Beispiel: Strecker des Ellbogengelenkes, Strecker des Sprunggelenkes. Da die Mehrzahl der Muskeln sich ziemlich nahe den Gelenken inserirt, so macht bei der Zusammenziehung derselben das Ende des längeren Lasthebels eine grösser Bewegung als das Ende des kurzen Krafthebels, wodurch Muskelkraft verloren geht, aber Zeit gespart wird.



Figur 107.



Figur 108.

Nach den Wirkungen der Muskeln unterscheidet man verschiedene Arten der Bewegung, nämlich: Beugung, Streckung, Abziehen, Anziehen und Drehen. Bei der Beugung, *Flexio*, nähern sich die betreffenden Körpertheile und der Winkel zwischen den durch Gelenke miteinander verbundenen Knochen wird kleiner. Bei der Streckung, *Extensio*, werden die Theile wieder in eine mehr geradlinige Richtung zu einander gebracht. Durch das Anziehen, *Adductio*, werden die Theile der Mittellinie des ganzen Körpers genähert; durch das Abziehen, *Abductio*, werden sie von der Mittellinie entfernt. Bei dem Drehen oder Rollen wird ein Theil bis zu einem gewissen Grade um seine Axe gedreht. Unterstützen sich die Muskeln in den Bewegungen, dann heissen sie Genossen, Gehülfen, *Socii* oder Synergisten und, wenn sie entgegengesetzte Bewegungen hervorrufen, Gegner oder Antagonisten. Beispiel: Die Beuger eines Gelenks sind Genossen, die Strecker ebenso; die Beuger sind aber Antagonisten der Strecker. Wechselseitige Antagonisten können auch

gleichzeitig wirken, wenn gewisse Skeletttheile festgestellt werden sollen; beim Steifmachen der Gelenke halten sich Strecker und Beuger das Gleichgewicht.

Ausser der Hauptwirkung kommen den meisten Muskeln noch Nebenwirkungen verschiedener Art zu. Die Funktion eines Muskels kann sich auch verändern mit der Stellungsänderung des Gliedes, an dem er zu wirken hat, so kann aus einem Beuger ein Dreher werden; oder der vordere Theil eines Muskels kann eine andere Funktion besitzen als der hintere Theil oder der Gesammtmuskel u. s. w. Für ein eingehenderes Studium der Muskeln und ihrer Wirkungen ist die klassische Arbeit von K. Günther: Die topographische Myologie des Pferdes. Mit besonderer Berücksichtigung der lokomotorischen Wirkung der Muskeln, Hannover 1866, besonders zu empfehlen.

Specielle Muskellehre.

Wir theilen die Muskeln im Nachstehenden in folgende vier Hauptgruppen ein: 1. Muskeln am Kopf mit Ausnahme der Eingeweidemuskeln, 2. Muskeln der Schulter-Gliedmassen, 3. Muskeln des Rumpfes und 4. Muskeln der Becken-Gliedmassen und zerlegen diese Hauptgruppen wieder in Unterabtheilungen, die sich aus der Lage der Muskeln und dem anatomischen Bau des Körpers von selbst ergeben. Die Schilderung der Muskeln umfasst natürlich auch die ihrer Hülfsapparate, der Sehnen, Aponeurosen, Fascien, Sehnenscheiden und Schleimbeutel. Die Muskeln der Sinnesorgane und der Eingeweide sollen erst bei den betreffenden Organen besprochen werden. Dagegen sind aus Gründen der anatomischen Praxis (namentlich im Hinblick auf die Präparirübungen) die Muskeln der Lippen, Backen und der Nase in der Muskellehre mit berücksichtigt worden.

A. Muskeln am Kopf.

Von den am Kopf liegenden Muskeln werden hier nur beschrieben: 1. Die Muskeln der Lippen, Backen und der Nase und 2. die Muskeln des Unterkiefers.

Fascien des Kopfes. Man unterscheidet am Kopfe ein oberflächliches und ein tiefes Fasciensystem, welche beide in die entsprechenden Fascien des Halses übergehen.

1. Die **oberflächliche Kopffascie** liegt direkt unter der Haut, überzieht fast den ganzen Kopf und enthält das Hautmuskelsystem desselben. Sie überzieht als **Fascia parotideomasseterica**, den M. auricularis inferior in sich aufnehmend, die Parotis und den M. masseter (woselbst sie Züge des dünnen M. subcutaneus faciei enthält) und inserirt sich an der Gesichtsleiste. Diese Fascie setzt sich als **Fascia temporalis superficialis**, den M. temporalis überziehend, bis zur Crista frontalis und sagittalis externa fort und dient dem Schildspanner und den Einwärtsziehern des Ohres zum Ursprunge. Andererseits setzt sich die Fascia parotideomasseterica als **Fascia nasobuccalis** auf die Backe und die Nase fort; sie nimmt den M. cutaneus labiorum, zygomaticus, malaris und nasolabialis in sich auf, überzieht die Backenmuskeln und verschmilzt nach dem Lippenwinkel hin, allmählich dünner werdend, schliesslich vollständig mit denselben. Vom Nasenrücken aus, woselbst sie mit dem Periost verschmilzt, überzieht sie als **Galea aponeurotica** die Stirn- und Nasenbeine. Derjenige Theil der oberflächlichen Kopffascie, der im Kehlgange liegt, wird als **Fascia submaxillaris et subhyoidea**

bezeichnet; er nimmt den M. cutaneus labiorum in sich auf, geht seitlich in die Backenfascie über und ist im mittleren Theile des Kehlganges am stärksten.

2. Die **tiefe Kopffascie** steht besonders an der Backe mit dem oberflächlichen Blatte in Verbindung. Sie überzieht als **Fascia buccopharyngea** die Unterfläche des M. masseter, soweit dieser nicht an dem Knochen befestigt ist, und den vor diesem Muskel befindlichen Theil des Unterkiefers und spaltet sich in zwei Blätter, deren eines an die Unterfläche des M. depressor labii inf. tritt und schliesslich mit der Backenschleimhaut verschmilzt, während das andere Blatt in der Massetergegend die Oberfläche des M. depressor und molaris, die oberen Backendrüsen und die Rami communicantes venosi überzieht und an der Gesichtsleiste endet. Vor (oral von) dem M. masseter tritt dieses Blatt theils zwischen Backen- und Backzahnmuskel und verliert sich allmählich, theils geht es nach dem Nasenrücken zu, umhüllt den M. caninus, tritt an die Unterfläche des M. levator labii sup. proprius und endet an der Nase und der oberflächlichen Fascie. Rückwärts setzt sich die Fascia buccopharyngea in die **Rachenfascie** fort, welche am Hamulus des Flügelbeins und in der Nähe davon am Oberkieferbein entspringt und theils (als *Lig. pterygomaxillare*) am dorsalen Rande der Mandibula aboral von dem letzten Backzahn, theils (als Flügelband des Zungenbeins) am Zungenbeinast und dem Kehlkopfsaste des Zungenbeins endet und im Uebrigen (als Rachenfascie, *Fascia pharyngea*) die Muskeln der Rachenhöhle und des Schlundkopfes an der lateralen und der Wirbelwand überzieht; die drei genannten Unterabtheilungen gehen ohne Grenze in einander über. Als **Fascia temporalis profunda** überzieht die tiefe Kopffascie den M. temporalis, mit dem sie fest verbunden ist, und das extraorbitale Augenfett und endet am Proc. zygomaticus des Stirnbeins und am Jochbogen.

I. Allgemeines.

a) **Muskeln der Lippen, Backen und Nase.** Der **M. orbicularis oris** (Fig. 109 Km, 115 g u. 116 5) besteht beim Menschen und allen Hausthieren aus parallel mit der Lippenspalte verlaufenden, gegen die übrige Lippenmuskulatur nicht scharf abgesetzten Muskelbündeln. Beim Rinde ist der Muskel mehr oder weniger unterbrochen.

Die **Mm. incisivi** (Fig. 110 H. d. U. u. 111 N. d. O.) sind blasse, direkt unter der Schleimhaut beider Lippen gelegene Muskeln, die vom Zahnfachrande des Zwischen- und Unterkiefers entspringen und in den Lippen enden.

Der **M. zygomaticus** (Fig. 109 Im, 115 i, 116 7 u. 117 f) ist ein blasser, dünner, bandartiger Muskel, der beim Menschen vom Jochbein, bei Pferd, Rind und Schwein vom Jochbogen, bezw. der Fascia masseterica, beim Hunde vom Schildknorpel des Ohres entspringt und, direkt unter der Haut gelegen, zum Mundwinkel verläuft, um dort in den M. orbicularis oris auszustrahlen.

Der **M. quadratus labii sup.** zerfällt in drei Muskeln: 1. den ***M. malaris*** (*Caput zygomaticum N.*), 2. den ***M. levator nasolabialis*** (*Caput angulare N.*) und 3. den ***M. levator labii sup. proprius*** (*Caput infraorbitale N.*). Beim Menschen sind alle 3 Muskeln in variabler Weise mehr oder weniger mit einander verbunden; der gemeinsame Muskel entspringt am Oberkieferbein entlang der medialen Hälfte des unteren Augenlides, verläuft fast gerade abwärts, wobei er direkt unter der Haut liegt, und endet in der Oberlippe und mit einem Theile seiner Fasern am Nasenflügel. Bei den Hausthieren sind 1 u. 2 mehr oder weniger mit einander verschmolzen, aber stets vollständig von 3 getrennt; sie liegen ausserdem stets oberflächlicher als dieser, wie auch beim Menschen. ad 1. Der ***M. malaris*** (Fig. 109 N. d. A., 115 c u. d, 117 k) strahlt als blasser, dünner, nur bei den Wiederkäuern etwas stärkerer Muskel vom unteren Augenlide nach der Jochleiste und der Backe aus und fliesst mehr oder weniger mit 2 zusammen; genauer wird er bei den Muskeln der Augenlider (s. diese) beschrieben. — ad 2. Der ***M. levator nasolabialis*** (Fig. 109 A. d. O., 115 a, 116 1 u. 117 l) entspringt als breiter, platter Muskel entweder zwischen beiden Augen an der Stirn aus der Fascie (Pferd, Hund), bezw. dem Stirn-Nasenhautmuskel (Rind). oder von der Mitte der Nase (Schwein). Der Muskel endet bei Pferd und Hund in der Oberlippe und der Haut des Nasenloches, beim Rind ausserdem an dem Zwischenzahnrand des Oberkiefers, beim Schwein nur in der Oberlippe. — Beim Pferd und Rind theilt sich der Muskel nach seiner Insertion hin in zwei Schenkel, durch welche der M. caninus (s. S. 224) hindurchtritt. — Der ***M. levator labii sup. proprius*** (Fig. 110 H. d. O., 115 b, 116 2 u. 117 m) liegt tiefer als der vorige. Er entspringt am Oberkieferbein, aboral vom Foramen infraorbitale. Bei Schwein und Pferd geht er in eine längere, einheitliche, beim Rind in eine mehrfach getheilte Sehne aus, die an der Nasenspitze in die

Oberlippe ausstrahlt; beim Hunde endet der Muskel in der Oberlippe und zum Theil noch am Nasenloche. Beim Rinde tritt er durch die beiden Schenkel des vorigen.

Der **M. caninus** (Fig. 109 P, 115 b', 116 3 u. 117 n) ist mehr oder weniger vom M. quadratus labii sup. bedeckt; er entspringt beim Menschen als schwacher Muskel vom Oberkieferbein nahe dem unteren Augenlide und endet am Mundwinkel. Bei den Hausthieren ist die Insertion mehr nach der Oberlippe und sogar nach dem Nasenloche verlegt. Bei Pferd und Rind entspringt er ungefähr am oralen Ende der Jochleiste, bezw. deren Rudiment (Rind), beim Schwein aboral, beim Hund ventral vom Foramen infraorbitale. Er endet, indem er bei Rind und Schwein in eine grössere Anzahl feiner Sehnen ausgeht, am Nasenloche und event. noch an der Oberlippe (Rind, Schwein) oder vorwiegend an letzterer (Hund). Bei Pferd und Rind tritt der Muskel nasenlochwärts durch die beiden Portionen des *M. levator nasolabialis* hindurch.

Ausser diesen Muskeln findet man beim Schwein noch einen besonderen Niederzieher des Rüssels (cf. S. 235).

Der **M. cutaneus labiorum** (*risorius N.*) (Fig. 109 A. d. U., 115 h u. 117 q) ist eigentlich ein Hautmuskel; er liegt ganz oberflächlich und entspringt als dünner, platter Muskel aus der Fascia masseterica, bezw. im Bereiche des Unterkiefergefässausschnittes aus dem Gesichtshautmuskel und endet am Mundwinkel und in der Unterlippe; beim Rinde ist er relativ am stärksten. — Mit seinem Endabschnitt vereinigt sich beim Menschen ein zweiter dünner, platter Muskel, der **M. triangularis**, der ziemlich breit seitlich vom Kinn am freien Rande des Unterkiefers entspringt, zum Theil auch aus dem Hautmuskel, *Platysma*, hervorgeht, und, indem seine Fasern konvergiren, zum Mundwinkel aufsteigt. Als gesonderter Muskel lässt er sich bei den Hausthieren nicht nachweisen.

Der **M. depressor** (*quadratus N.*) **labii inferioris** (Fig. 110 N. d. U., 115 l u. 116 6) ist bei denjenigen Hausthieren, bei denen er vorkommt, relativ viel stärker und länger als beim Menschen. Beim Menschen ist er ein dünner, rhomboidal gestalteter Muskel, der, theilweise vom M. triangularis bedeckt, unterhalb des Foramen mentale am Kieferrande entspringt und zur Unterlippe aufsteigt. Bei den Hausthieren findet sich der Muskel deutlich nur bei Pferd und Rind; bei diesen ist er jedoch so lang, dass er noch in die Massetergegend reicht; er entspringt, verschmolzen mit dem M. molaris, am Unterkieferaste und an der Beule des Oberkieferbeins; er liegt als plattrundlicher, ziemlich kräftiger Muskel ventral am M. molaris, von dem er sich erst vor dem M. masseter trennt, und geht ungefähr am Foramen mentale in eine Sehne aus, die in der Unterlippe endet. Besonders innig ist die Verbindung zwischen M. molaris und dem M. depressor labii inferioris beim Schwein, bei dem sich letzterer erst nahe der Lippe als Muskelzacke abtrennt, die mit dünnen Sehnen in die Unterlippe ausstrahlt. Bei den Fleischfressern fehlt der Muskel.

Der **M. mentalis** ist ein beim Menschen und den Hausthieren nur schwacher Muskel, der am Unterkiefer im Bereiche der seitlichen Schneidezähne entspringt und in das Kinn ausstrahlt. Beim Pferde fliessen die beiderseitigen Muskeln zusammen.

Der **M. buccinator** (Fig. 110 Bm u. Bz, 115 k u. 117 o u. p) ist beim Menschen und allen Hausthieren ein breiter, platter Muskel, der die Grundlage der Wange (Backe) bildet und als M. buccolabialis noch in die Lippe ausstrahlt. Er entspringt an den Alveolarfortsätzen beider Kiefer und lässt sich bei den Hausthieren mehr oder weniger in eine oberflächliche Portion, *Pars* s. *M. buccalis*, und in eine tiefe Portion, *Pars* s. *M. molaris*, scheiden.

Die **Nasenmuskeln**, *Mm. nasales*. Die äusseren Nasenöffnungen besitzen zwei Gruppen von Muskeln: 1. solche, welche dieselben verengern, 2. solche, welche dieselben erweitern. Bei den Hausthieren sind nur die Erweiterer der Nasenlöcher ausgebildet; beim Pferde findet man ausser den Erweiterern des Nasenloches noch Erweiterer der Nasentrompete; bei Schwein und Hund sind die Nasenmuskeln rudimentär oder fehlen.

b) **Muskeln des Unterkiefers.** Der **M. digastricus** (Fig. 113 ZB u. 117 r) liegt in der Tiefe des Kehlganges; er ist ein zweibäuchiger Muskel, dessen beide Bäuche hinter einander liegen und durch eine rundliche Sehne mit einander verbunden sind. Beim Rinde sind jedoch die beiden Bäuche nur unvollständig und beim Schweine und bei den Fleischfressern gar nicht mehr von einander geschieden, sodass bei diesen Thieren der Muskel einbäuchig wird. Er entspringt beim Menschen in der Incisura mastoidea des Schläfenbeines, bei den Hausthieren am Proc. jugularis des Occiput und ist von hier aus nach vorn und unten (oral und ventral) gerichtet. Bei Mensch und Pferd geht der aborale Bauch, *Venter posterior N.* (Fig. 113 ZB 1), in eine Sehne aus, die an das Zungenbein (beim Menschen an den grossen Zungenbeinast, beim Pferde an den Kehlkopfsast) befestigt ist und sich bald in einen zweiten Muskelbauch, *Venter anterior N.* (Fig. 113 ZB 2), verwandelt, der ebenfalls nach vorn-unten (oro-ventral) verläuft und am Unterkiefer endet. Die Be-

festigung der Sehne an das Zungenbein geschieht dadurch, dass die Digastricussehne durch die Sehne des M. stylohyoideus (oder durch diesen selbst) dicht an deren Insertion am Zungenbein tritt. Beim Pferde spaltet der aborale Bauch des Muskels einen starken Ast ab, der an die Beule des Unterkiefers tritt (*M. jugulomandibularis*, Drosselkiefermuskel) (Fig. 112 u. 113 GK); bei Rind, Schwein und den Fleischfressern reicht der einheitliche, fast ganz fleischige M. digastricus vom Proc. jugularis bis zur medialen Fläche des Unterkiefers. Beim Rinde sind die beiderseitigen Muskeln durch einen Quermuskel verbunden.

Der **M. masseter** (Fig. 112 ÄK, 128 f, 131 h u. 117 i) ist ein kräftiger, sehnig durchsetzter Muskel, der beim Menschen und allen Hausthieren vom Jochbogen und der Jochleiste entspringt, auf der lateralen Fläche des Unterkieferastes liegt und an diesem bis zum Kehlrande endet. Er lässt sich in eine oberflächliche und eine tiefe Portion zerlegen.

Der **M. pterygoideus** (Fig. 113 u. 114 IF u. ÄF) ist der korrespondirende Muskel an der medialen Seite des Kiefers; er entspringt am Flügelbein und an dem Flügelfortsatz des Keilbeins bis zum Flügelkanal hin und endet an der medialen Seite vom Unterkieferast. Er zerfällt in einen kleineren M. pterygoideus lateralis und einen grösseren M. pterygoideus medialis.

Der **M. temporalis** (Fig. 112 Schl) füllt die Schläfengrube aus; er entspringt an der Wandung der Schläfengrube und endet am Proc. coronoideus des Unterkiefers.

II. Muskeln der Lippen, Backen und der Nase des Pferdes.

Die Lippen, Backen und die Nase bilden einen anatomisch derart zusammenhängenden Bewegungsapparat, dass eine anatomische Trennung der Muskeln dieser Theile unstatthaft erscheint.

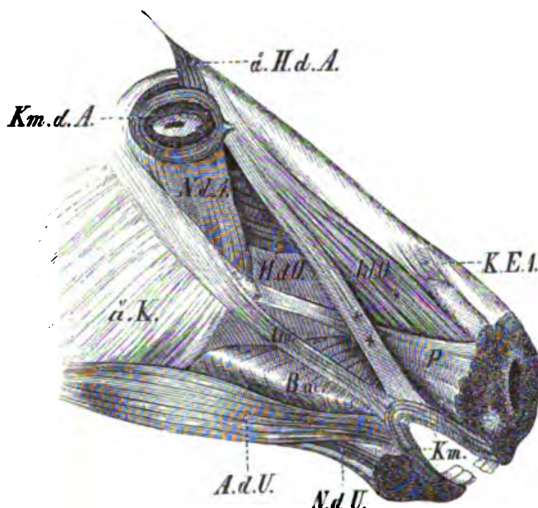
M. orbicularis oris.	Geht rings um die Maulöffnung und steht mit den Mm. incisivi und den übrigen Lippenmuskeln in Verbindung.
M. incisivus sup.	U. Zahnrand des Zwischenkieferbeins. A. Oberlippe.
M. incisivus inf.	U. Zahnrand der Schneidezähne des Unterkiefers. A. Unterlippe.
M. zygomaticus.	U. Jochleiste. A. Backenmuskel, Maulwinkel.
M. levator nasolabialis.	U. Stirnfascie. A. Lateraler Nasenflügel, Oberlippe, Kreismuskel.
M. caninus.	U. Oberkieferbein an oder nahe der Jochleiste. A. Lateraler Nasenflügel.
M. levator labii super. proprius.	U. Vereinigung des Thränen-, Joch- und Oberkieferbeins. A. Mitte der Oberlippe.
M. cutaneus labiorum.	U. Gesichtshautmuskel. A. Kreismuskel nahe dem Maulwinkel.
M. depressor labii inf.	U. Beule des Oberkiefers. A. Kreismuskel an der Unterlippe.
M. mentalis.	Mit Fett und Bindegewebe durchsetzte Muskelmasse am Kinn.
M. buccinator.	U. Der M. buccalis am oralen Theil, der M. molaris am aboralen Theil des Backzahnrandes des Oberkieferbeins u. am Schnabelfortsatz des Unterkiefers. A. Unterkiefer u. M. orbicularis oris.
M. transversus nasi.	U. u. A. Flügelknorpel der Nase.
M. lateralis nasi.	U. Lateraler Rand des Nasenbeins, Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins. Oberkieferbein. A. Haut des falschen Nasenlochs Sförmige Knorpel.

Der **M. orbicularis oris**, Kreismuskel der Lippen (Fig. 109 u. 110 Km), bildet die muskulöse Grundlage der Lippen und liegt zwischen der innig mit ihm verbundenen äusseren Haut und der Schleimhaut; seine Fasern verlaufen parallel dem freien Lippenrande. Er steht mit allen Lippenmuskeln im Zusammenhang. Er hat keinen direkten Knochenursprung; dieser wird vielmehr durch die beiden Schneidezahnmuskeln vermittelt. An der Oberlippe ist er stärker entwickelt und in der Mitte derselben vielfach von fibrösen Fäden durchkreuzt.

Der **M. incisivus superior**, Schneidezahnmuskel der Oberlippe (Fig. 111 S. d. O.), liegt direkt unter der Schleimhaut der Oberlippe; er entspringt am Zahn-

rand des Zwischenkieferbeins vom Hakenzahn an bis zum Mittelschneidezahn und endet in der Lippe und an der Nasentrompete.

Der **M. incisivus inferior,** Schneidezahnmuskel der Unterlippe (Fig. 110, H. d. U.), entspringt am Zahnrand des Unterkiefers vom Hakenzahn bis zum Mittelschneidezahn und liegt unmittelbar unter der Schleimhaut der Unterlippe. Seine Fasern verlaufen rück- und abwärts und enden in der Unterlippe, im Kinn und im Backenmuskel.



Figur 109. Rechte Gesichtsmuskeln des Pferdes. A. d. O. M. levator nasolabialis, * dorsaler, tiefer und ** ventraler, oberflächlicher Schenkel desselben, A. d. U. M. cutaneus labiorum, Bm. M. buccinator, H. d. O. M. levator labii sup. proprius, ä. H. d. A. M. corrugator supercilii, Im. M. zygomaticus, K. E. 1. dorsale Portion des M. nasi lateralis, Km. M. orbicularis oris, Km. d. A. M. orbicularis oculi, N. d. A. M. malaris, ä. K. M. masseter, N. d. U. M. depressor labii inf., P. M. caninus.

Der **M. zygomaticus,** Jochmuskel (Fig. 109 Im), ist ein dünner, blasser, ca. 1,5 cm breiter Muskel, der direkt unter der Haut liegt; er entspringt ventral von der Jochleiste aus der Fascia masseterica, verläuft schräg nach dem Mundwinkel und verliert sich im Backenmuskel.

Der **M. levator nasolabialis,** Nasenlippenheber (Caput angulare des M. quadrat. labii super. N., s. S. 223) (Fig. 109, A. d. O.), ist ein dünner, platter Muskel, der an der Seitenfläche des Gesichtes direkt unter der Haut liegt; er entspringt am Stirn- und Nasenbein aus der Galea aponeurotica (s. S. 222), geht schräg mundwärts (oroventral) und spaltet sich in zwei Schenkel, zwischen denen der M. canin. durchtritt. Der dorsale, tiefere Schenkel (Fig. 109*) tritt unter den M. caninus, verschmilzt zum Theil mit ihm und geht in die Oberlippe; der ventrale, oberflächliche, viel schwächere Schenkel (Fig. 109 **) verschmilzt nahe dem Maulwinkel mit dem Kreismuskel und dem Backenmuskel.

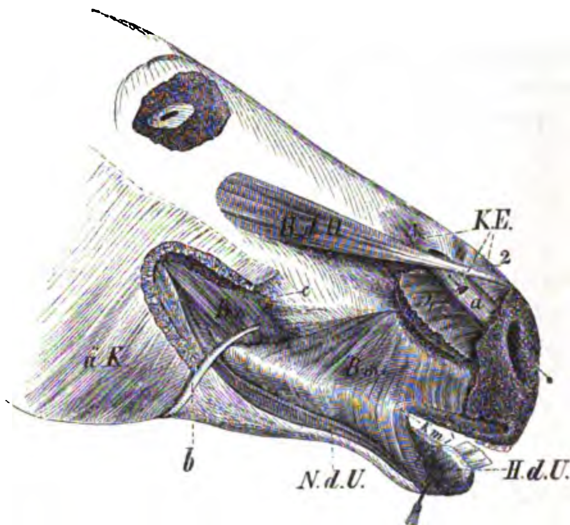
Der **M. caninus,** Kiefernasenmuskel (Fig. 109 P). Er entspringt mit einer platten Sehne vom Oberkieferbein nasal von der Jochleiste, tritt, sich fächerförmig verbreiternd, zwischen den beiden Schenkeln des vorigen Muskels hindurch und endet am lateralen Nasenflügel, an der Nasentrompete und im Kreismuskel.

Der **M. levator labii sup. proprius,** Heber der Oberlippe (Caput infraorbitale des M. quadratus labii sup. N., S. 223) (Fig. 109 u. 110, H. d. O.), liegt, grösstentheils bedeckt vom M. levator nasolabialis, am dorsalen Ende der Seitenfläche des Gesichts. Er entspringt als platter Muskel an der Vereinigung des Thränen-, Joch- und Oberkieferbeins, ungefähr zwei Finger breit vor dem medialen Augenwinkel, geht, schmäler und dicker werdend, schräg nasenrückenwärts und wird nahe der weichen Nase sehnig. Die Sehne verläuft zur Nasenspitze und vereinigt sich mit der der

anderen Seite zu einer dem Quermuskel der Nase aufliegenden, ca. 3 cm breiten Sehnenplatte, die fächerförmig in die Oberlippe ausstrahlt.

Die Sehne ist bis zu ihrer Vereinigung mit der der anderen Seite nach Eichbaum von einer Sehnenscheide umgeben.

M. cutaneus labiorum (*risorius N.*), Auswärtszieher der Unterlippe (Fig. 109, A. d. U.). Dieser äusserst dünne, platte, ziemlich breite Muskel liegt direkt unter der Haut an der ventralen Partie der Seitenfläche des Gesichts. Er entspringt am Gefässausschnitt des Unterkiefers aus dem Gesichtshautmuskel und der Gesichtsfascie, verläuft schräg gegen den Lippenwinkel und endet an den Backenmuskeln.



Figur 110. Tiefe Schicht der Gesichts- und Nasenmuskeln des Pferdes.
Bm. M. buccalis, **Bz.** M. molaris, **H. d. O.** M. levator labii sup. proprius, **H. d. U.** M. incisivus inferior, **K. E.** M. nasi lateralis (1 aborale, 2 dorsale, 4 ventrale Portion), **Km.** M. orbicularis oris, **ä. K.** M. masseter, **N. d. U.** M. depressor labii inf. a Nasentrompete, b Ductus parotideus, c obere Backendrüsen.

Der **M. depressor** (*quadratus N.*) **labii inferioris,** Niederzieher der Unterlippe (Fig. 109 u. 110, N. d. U.), liegt als langer, plattrundlicher Muskel am Zahnfortsatze des Unterkiefers. Er entspringt, bedeckt vom M. masseter, mit dem Backenzahnmuskel, mit dem er anfangs verschmolzen ist, am Tuber maxillare und dem Proc. coronoideus des Unterkiefers. Am ersten Backenzahn (P_3) trennt er sich von dem Backenzahnmuskel und bildet einen rundlichen Muskelkörper, der am Foramen mentale in eine anfangs runde Sehne ausgeht, die sich fächerförmig im Kreismuskel der Unterlippe verbreitert und mit der der anderen Seite ein fibröses Netzwerk bildet.

Der **M. mentalis,** Kinnmuskel, bildet die Grundlage des sog. Kinnes; er entspringt seitlich am Schneidezahntheil des Unterkieferkörpers und strahlt in die Haut des Kinnes und in den Kreismuskel der Unterlippe aus.

Er ist paarig, aber mit dem der anderen Seite zu einer mit vielem Fett und fibrösen Zügen durchsetzten Fleischmasse innig verbunden; in dieselbe sind die Haarzwiebeln der Tasthaare des Kinnes eingesenkt.

Der **M. buccinator,** Wangenmuskel, bildet die Grundlage der Seitenwand der Maulhöhle, reicht von der Beule des Oberkiefers bis zum Maulwinkel und ist mit der Maulschleimhaut innig verbunden. Auf, in und unter ihm finden sich Backendrüsen. An dem Muskel kann man zwei Portionen, den Backenmuskel und Backenzahnmuskel unterscheiden. Jede dieser Portionen zerfällt wieder in zwei Abtheilungen. Der **Backenmuskel,** *Pars s. M. buccalis* (Fig. 109 u. 110 Bm.), bildet die oberflächliche Schicht und reicht vom Lippenwinkel bis zum äusseren

Kaumuskel. Er stellt einen gefiederten Muskel dar, an dem man eine dorsale und ventrale Abtheilung unterscheiden kann, die theils an einem Längssehnenstreif enden, theils ineinander übergehen und am Lippenwinkel mit dem M. orbicul. oris verschmelzen. Die Fasern der dorsalen Abtheilung entspringen am Oberkieferbein, über und vor dem ersten Backenzahn bis zur Hakenzahngegend und verlaufen theils schräg nach hinten-unten (ventral und aboral), theils (nahe dem Lippenwinkel) senkrecht. Die ventrale, sehr dünne Abtheilung entspringt auf dem Backenzahnmuskel und am Zwischenzahnrande des Unterkiefers. Ihre Fasern verlaufen nahe dem Mundwinkel senkrecht und im Uebrigen schräg nach hinten-oben (dorsal und aboral). Der **Backenzahnmuskel,** *Pars s. M. molaris* (Fig. 110 Bz), wird in seiner oralen Hälfte von dem Backenmuskel, in seiner aboralen vom M. masseter bedeckt und besteht auch aus zwei Abtheilungen. Die aborale, bedeutend stärkere Abtheilung entspringt, innig verbunden mit dem Niederzieher der Unterlippe, sehnig am Schnabelfortsatz des Unterkiefers, fleischig vom Zahnfachrand des Oberkiefers im Bereich der letzten drei Backenzähne und vom aboralen Theile des Backzahnrandes des Unterkiefers, verläuft nach dem Lippenwinkel und verliert sich im Kreismukel. Die orale, viel schwächere Abtheilung entspringt am Zwischenzahnrand des Unterkiefers, läuft schräg nach hinten-oben (dorsal und aboral) und bildet eine Sehne, welche sich in der vorigen Abtheilung verliert und mit dem Sehnenstreifen des Backenmuskels verschmilzt. In der Gegend des dritten Oberkieferbackenzahns wird der Backenzahnmuskel vom Duct. parotideus durchbohrt.

Der **M. transversus nasi,** Quermuskel der Nase (Fig. 111 Qm.), ist ein ziemlich starker, unpaarer Muskel, der, bedeckt von der gemeinschaftlichen Sehne der Heber der Oberlippe auf den Flügelknorpeln liegt und beide dadurch miteinander verbindet, dass seine Fasern quer von dem Knorpel der einen zu dem der anderen Seite verlaufen. Die oberflächliche Schicht des Muskels, *Pars superficialis* (Fig. 111*), entspringt auf der Oberfläche der Platten der Flügelknorpel und bedeckt dieselben fast ganz; sie wird lippenwärts schwächer und verliert sich im Kreismuskel. Die tiefe Schicht, *Pars profunda* (Fig. 111 **), liegt zwischen den konvexen Rändern der Knorpelhörner und befestigt sich ausserdem an das Ende der Nasenscheidewand und an das Zwischenkieferbein und geht in den M. orbicularis oris über. Vom konkaven Rand des Hornes des Flügelknorpels entspringt nahe dem freien Ende desselben ein kleiner, besonderer Muskel, der vordere Erweiterer des Nasenlochs, die *Pars oralis* des *M. lateralis nasi*, der an die Haut des Nasenloches geht.

Der **M. nasi lateralis,** Seitenmuskel der Nase, Erweiterer der weichen Nase (Fig. 109, 110 u. 111 K. E.), liegt im Wesentlichen auf der knöchernen Begrenzung der weichen Nase und besteht aus kleinen, blassen, platten Muskeln, die in der Haut der Nasentrompete, am S-förmigen und geraden Knorpel enden und in folgende Abtheilungen zerlegt werden:

a) Die dünne, blassrothe Pars dorsalis (Fig. 111 2) entspringt am freien Rande der Nasenbeine, geht lateral und endet in der Wand der Nasentrompete und an dem freien Rande der Seitenwand des Seitenwandknorpels ihrer Seite. b) Die schmale, dünne Pars aboralis (Fig. 111 3) entspringt aboral vom hinteren Nasenwinkel und endet in der Wand der Nasentrompete. c) Die Pars ventralis (Fig. 111 4) zerfällt in zwei Abtheilungen: *α*) Der dünne, blasse Heber des geraden Knorpels entspringt am aboralen Theile des Nasenfortsatzes des Zwischenkieferbeins, verläuft schräg dorsal und endet am geraden Knorpel. *β*) Der Heber des S-förmigen Knorpels entspringt nasal von *α* an der lateralen Fläche

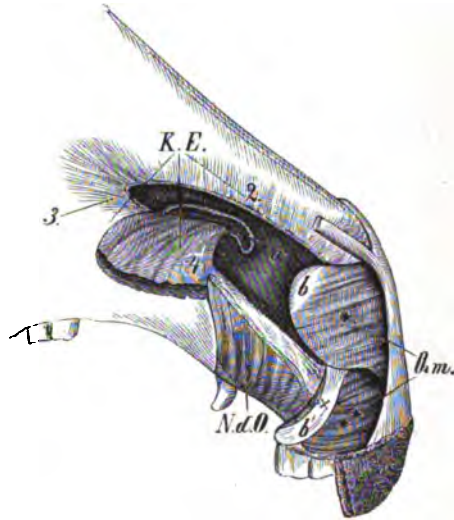
des Oberkieferbeins, geht dorsomedial und endet an dem S-Knorpel. d) Ueber die Pars oralis s. S. 228.

Wirkungen. Die Muskeln der Lippen und Wangen bilden einen anatomisch fast untrennbaren Bewegungsapparat, der bei der Futter- und Getränkaufnahme und dem Kauakte in Wirksamkeit tritt. Die Lippen ergreifen oder raffen die Nahrungsmittel zusammen und führen sie, meist mit Hülfe der Zunge, in die Maulhöhle. Hier gelangen sie durch die Wirkung der Backenmuskeln zwischen die Reibeflächen der Backenzähne.

Der M. levator nasolabialis zieht die Oberlippe und den Maulwinkel in die Höhe; der M. zygomaticus zieht den Maulwinkel auf- und rückwärts und der M. cutaneus labiorum bringt ihn mehr rück- und abwärts. Der M. levator labii sup. proprius hebt die Oberlippe und öffnet die Lippenspalte. Wirken beide Muskeln gemeinschaftlich, so heben sie die Lippe gerade in die Höhe: als höchster Grad der Wirkung ist das „Flehmen" anzusehen. Einseitig wirkend zieht er die Oberlippe seitlich aufwärts. Der M. depressor labii inferioris zieht die Unterlippe herab und öffnet die Lippenspalte; bei beiderseitiger Wirkung zieht er die Lippe gerade, bei einseitiger seitlich abwärts.

Als Maulschliesser wirken die Mm. incisivi und der M. orbicularis. Der M. incisivus sup. zieht die Oberlippe ab-, der M. incisivus inf. die Unterlippe aufwärts. Das eigentliche Schliessen der Maulspalte (bei der Nahrungsaufnahme u. dergl.) wird durch den Kreismuskel, der gleichzeitig als Presse für die Lippendrüsen wirkt, erzielt. Die Wirkung des M. mentalis ist ohne Belang; er spannt das Kinn an.

Die Backenmuskeln bringen, unterstützt vom M. depressor labii inf., beim Kauen das in den Backenvorhof gelangte Futter wieder zwischen die Reibeflächen der Backzähne. Die Anordnung der Fasern im Backenmuskel und Backzahnmuskel erinnert an die Quer- und Längsfasern im übrigen Theil des Verdauungsapparats und ermöglicht eine Verlängerung und Verkürzung der Backen. Diese Muskeln haben auch Einfluss auf die Entleerung der Backendrüsen und den Verschluss des Parotidenganges.



Figur 111. Nasenmuskeln des Pferdes, von vorn und rechts gesehen.
K. E. M. nasi lateralis (2 dorsale, 3 aborale, 4 ventrale Portion), N. d. O. M. incisivus sup., Qm. der von der gemeinschaftlichen Sehne der Mm. levatores nasolabiales bedeckte M. transversus nasi. * oberflächliche, ** tiefe Schicht desselben. a Sförmiger Knorpel, b Platte, und b× Horn des Flügelknorpels.

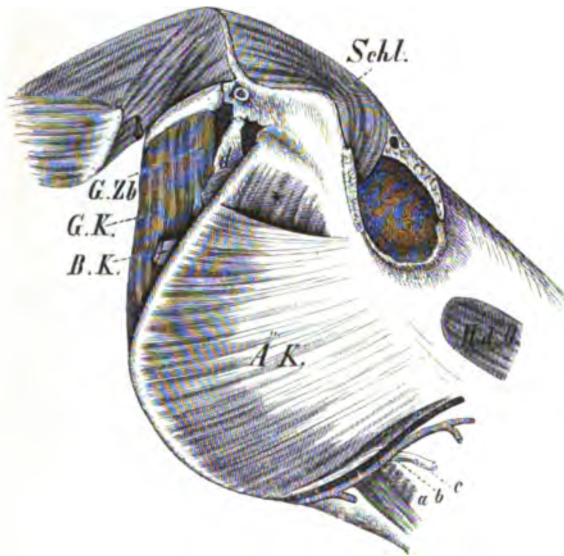
Bei der Wirkung der Nasenmuskeln handelt es sich beim Pferd hauptsächlich um eine Erweiterung der Nasenlöcher und des sogenannten weichen Nasenkanales, der Nasentrompete. Die Nasenlöcher werden in der Weise erweitert, dass der M. caninus den äusseren (lateralen) Nasenflügel nach rückwärts, der M. transversus nasi superficialis die Platten der Flügelknorpel nach oben und der M. transversus nasi profundus die Hörner der Knorpel und damit den inneren Nasenflügel nach vorn und innen zieht. Die Abtheilungen des M. lateralis nasi spannen und erweitern die Nasentrompete, wobei der Heber des S-förmigen Knorpels dadurch, dass er diesen Knorpel lateral zieht und so die Wand nach aussen drängt, von besonderer Bedeutung ist. Eine Verengerung der Nasenöffnung, z. B. beim Prusten, kann nur durch den M. caninus unter Mitwirkung des M. incisivus sup. und der oralen Portion des M. lateralis nasi bei Unthätigkeit des Quermuskels stattfinden.

Innervation und Blutgefässversorgung. Die Muskeln der Lippen, Backen und Nase werden von Zweigen der A. facialis, buccinatoria, mentalis, infraorbitalis und palatina major mit Blut versorgt und vom N. facialis und temporalis superficialis innervirt.

III. Muskeln des Unterkiefers des Pferdes.

Die Muskeln, welche den Unterkiefer bewegen, sind besonders beim Kauen thätig und werden deshalb auch Kaumuskeln genannt. Sie entspringen sämtlich von Knochen des Schädels und enden am Unterkiefer.

M. digastricus.	U. Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins. A. Drosselkinnbackenmuskel: Beule des Unterkiefers; eigentlicher zweibäuchiger M.: Innenfläche des ventralen Randes des Unterkiefers.
M. masseter.	U. Jochleiste, Jochbogen bis Kiefergelenk. A. Laterale Fläche des Unterkieferastes.
M. temporalis.	U. Schläfengrube. A. Schnabelfortsatz des Unterkiefers.
M. pterygoideus med.	U. Flügelfortsatz des Gaumen- und Keilbeins, Flügelbein. A. Mediale Fläche des Unterkieferastes.
M. pterygoideus lat.	U. Flügelfortsatz des Keilbeins. A. medial unter dem Gelenkfortsatz des Unterkiefers.



Figur 112. Aboraler Theil des Kopfes vom Pferde mit Muskeln, von rechts gesehen.

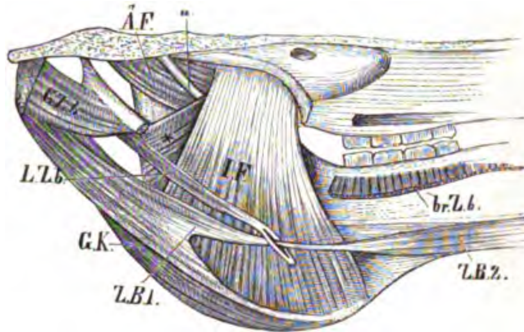
Ä. K. M. masseter, **B. K.** abgeschnittene Sehne des M. sternocephalicus, **G. K.** M. jugulomandibularis (Griffel-Kiefermuskel), **G. Zb.** M. jugulohyoideus (Griffel-Zungenbeinmuskel), **H. d. O.** M. levator nasolabialis, **Schl.** M. temporalis. a A. facialis, b V. facialis, c Ductus parotideus, d aborales Ende des grossen Zungenbeinastes.

Der **M. digastricus et jugulomandibularis** entspringt am Proc. jugularis des Hinterhauptsbeins und läuft schräg nach vorn-unten (oroventral) und etwas lateral zum Unterkiefer.

Er spaltet sich in 2 Aeste, einen lateralen und medialen. Der laterale, stärkere Ast wird als **M. jugulomandibularis,** Drosselkinnbackenmuskel (Fig. 112 u. 113 G.K.), bezeichnet; er geht an die Beule des Unterkiefers u. endet an dieser. Der mediale Ast ist der aborale Bauch (*Venter posterior N.*) des **M. digastricus,** eigentlichen zweibäuchigen Muskels (Fig. 113 Z. B. 1); er wendet sich zur medialen Seite des Unterkiefers und geht in eine rundliche Sehne aus, welche ab und vorwärts (oroventral) verläuft; sie durchbohrt alsdann die Sehne des langen Zungenbeinmuskels (Fig. 113 L. Zb) nahe deren Ansatz, wobei beide von einer dünnwandigen Bursa umgeben sind (Eichbaum), und bildet einen zweiten, stärkeren Muskelbauch (oralen Bauch des zweibäuchigen Muskels *[Venter anterior N.]*) (Fig 113 Z. B. 2), der an der medialen Seite des ventralen Mandibularrandes, ungefähr vom Gefässausschnitt bis gegen den Kinnwinkel endet.

Der **M. masseter,** äussere Kaumuskel (Fig. 112 Ä. K.), ist ein starker,

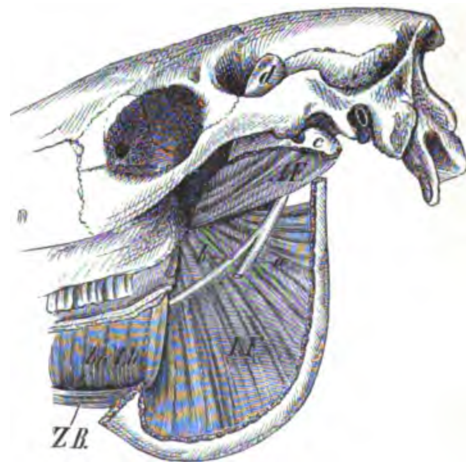
breiter, mit einer glänzenden Sehnenhaut überzogener und sehnig durchsetzter Muskel, welcher in der Ganaschengegend liegt und den Unterkiefer (aboral vom 3. Backzahn) bedeckt. Der Muskel entspringt an der ganzen Jochleiste und dem Jochbogen bis zum Kiefergelenk hin und endet an der lateralen Fläche des Unterkieferastes bis zu dessen Kehlrande; den **Zahnfortsatz** dieses Knochens lässt er frei. Der Muskel ist zweischichtig; die Fasern der oberflächlichen Schicht verlaufen von der Jochleiste divergirend nach dem ganzen bogigen Kieferrande bis zum Gefässausschnitt. Die tiefere Schicht (Fig. 112 *) ist, mit Ausnahme eines kleinen, dreieckigen Theiles in der Nähe des Kiefergelenks, von der oberflächlichen Schicht bedeckt. Ihre Fasern sind von dem Jochbogen fast senkrecht nach dem ventralen Kieferrande gerichtet, erreichen denselben aber nicht. Die beiden Schichten sind nur aboral und dorsal leicht von einander zu trennen, im Uebrigen aber mit einander verschmolzen. Der vordere (orale) Rand dieses Muskels ist in topographischer Beziehung insofern wichtig, als an ihm der Ohrspeicheldrüsengang, die Gesichtsvene und -Arterie ihre Lage haben.



Figur 113. Muskeln der linken Kopfhälfte des Pferdes, von innen gesehen.

Ä. F. M. pterygoideus lateralis, **br. Z. b.** M. mylohyoideus, **G. K.** M. jugulomandibularis (Griffel-Kiefermuskel), **I. F.** M. pterygoideus medialis, * dessen hintere-äussere Portion, **L. Zb.** M. stylohyoideus, **Z. B.** M. digastricus, 1 aboraler, 2 oraler Bauch desselben. a Zungenast des fünften Nerven und N. alveolaris inferior.

M. temporalis, Schläfenmuskel (Fig. 112 Schl.). Dieser kräftige, von einer glänzenden Sehnenhaut überzogene und sehnig durchsetzte Muskel liegt in der Schläfengrube, bedeckt vom Schildknorpel und mehreren Ohrmuskeln. Er entspringt an der Crista frontalis und sagittalis externa, der Linea nuchalis sup. ossis occipitis, dem Scheitelbein, Hinterhaupts-, Keil- und Schläfenbein, soweit diese die Schläfengrube begrenzen, und an der medialen Fläche des Jochfortsatzes vom Schläfenbein. Seine zum Theil mit dem M. masseter verschmelzenden



Figur 114. Die Mm. pterygoidei der linken Kopfhälfte des Pferdes, von aussen gesehen, nachdem der grösste Theil des Unterkiefers weggenommen ist.

br. Zb. M. mylohyoideus, **Ä. F.** M. pterygoideus lateralis, **I. F.** M. pterygoideus medialis, **Z. B.** oraler Bauch des M. digastricus. a abgeschnittener N. alveolaris inferior, b Zungenast des fünften Nerven, c Gelenkfortsatz, d Schnabelfortsatz des Unterkiefers.

Fasern verlaufen konvergirend zum Proc. coronoideus der Mandibula, den sie vollständig umgeben, und zum Unterkieferaste.

Der **M. pterygoideus**, innerer Kaumuskel, liegt an der medialen Seite des Unterkieferastes, ist schwächer als der äussere Kaumuskel und zerfällt in zwei, durch den N. lingualis und N. alveolaris inferior von einander getrennte Portionen.

Der *M. pterygoideus medialis*, mediale Flügelmuskel (Fig. 113 u. 114 I. F.), ist ein sehnig durchsetzter Muskel, der sich zur medialen Fläche des Unterkiefers ähnlich verhält, wie der M. masseter zur lateralen Fläche. Er entspringt am Flügelfortsatz des Keilbeins, am Gaumen- und Flügelbein, vom Häkchen des letzteren an bis zum Canalis alaris, breitet sich fächerförmig aus und endet an der medialen Fläche und hauptsächlich an dem stark nach innen vorspringenden Rand der Rundung (Beule) des Unterkieferastes. Er zerfällt in eine kleinere, hintere-äussere (kaudo-laterale) (Fig. 113 *) und in eine grössere, vordere-innere (oro-mediale) Portion, die sich auf der medialen Fläche des Muskels deutlich abgrenzen und sich theilweise in ihrem Faserverlauf kreuzen.

Der *M. pterygoideus lateralis*, laterale Flügelmuskel (Fig. 113 u. 114 Ä. F.), ist ein kleiner, kurzer, aber kräftiger, fast ganz fleischiger, dicker Muskel, der halswärts und lateral vom vorigen am Flügelfortsatz des Keilbeins entspringt, halswärts geht und medial am Unterkiefer unmittelbar unter und an dem Gelenkfortsatze endet.

Wirkungen. Die Muskeln des Unterkiefers wirken besonders beim Kauen der Nahrungsmittel (Kaumuskeln). Hierbei handelt es sich um Ab-, Auf- und Seitwärtsbewegungen des Unterkiefers. Die Abwärtsbewegung des Unterkiefers findet eigentlich schon bei einer blossen Erschlaffung der Schliesser statt, im Uebrigen aber bewirken diese Kieferbewegung der M. sternocephalicus (s. S. 246), der hauptsächlich Kopfbeuger ist, und der M. digastricus. Wirken diese Muskeln einseitig, dann ziehen sie den Unterkiefer gleichzeitig nach der betreffenden Seite. Der M. digastricus hebt auch das Zungenbein in die Höhe. Der M. temporalis zieht den Unterkiefer an den Oberkiefer. Der M. masseter ist in der Regel auf einer Seite thätig; der Muskel der thätigen, d. h. derjenigen Seite, auf der gekaut wird, zieht den beim Oeffnen des Maules seitwärts und abwärts bewegten Unterkiefer wieder nach oben und nach seiner Seite in die Ruhelage zurück, dabei werden die Backzähne des Unterkiefers von innen nach aussen an denen des Oberkiefers vorbeigerieben. Wegen der in verschiedener Richtung schiefgestellten Reibefläche der Backzähne und wegen der Einrichtung, dass der laterale Rand der oberen und der mediale Rand der unteren Backzähne der höhere ist, kann ein Zermalmen des Futters nur in der angegebenen Richtung zu Stande kommen. Die Mm. pterygoidei mediales sind, da sie bei einseitiger Wirkung den Unterkiefer nach der entgegengesetzten Seite führen, Gehülfen des äusseren Kaumuskels der anderen Seite. Die Mm. pterygoidei laterales bewegen bei einseitiger Wirkung den Unterkiefer nach der Seite; bei beiderseitiger Wirkung ziehen sie den Unterkiefer nach vorn.

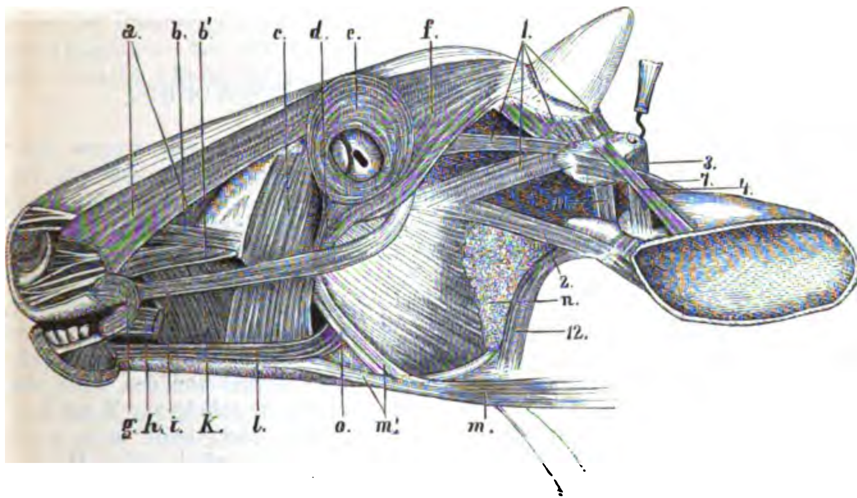
Innervation und Blutgefässversorgung. Die Kiefermuskeln werden vom Unterkieferaste des fünften Nerven und vom N. facialis (N. stylohyoideus, N. zygomaticotemporalis) innervirt und von Aesten der A. maxillaris lateralis und medialis mit Blut versorgt.

IV. Muskeln am Kopfe der Wiederkäuer.

Der die Grundlage der Lippen bildende **M. orbicularis oris** (Fig. 115 g) stellt beim Rinde keinen völlig geschlossenen Kreis dar, da, besonders in der Oberlippe, die Fasern beider Seiten nicht zusammenstossen, was indes beim Schaf der Fall ist. Der **M. incisivus** *inf.* entspringt jederseits als ein fast rundlicher Muskel in der Gegend der Mittelzähne des Unterkiefers, der *M. incisivus sup.* an der entsprechenden Stelle des Zwischenkiefers. Beide enden im Kreismuskel der Lippen. Der **M. zygomaticus** (Fig. 115 i) ist kräftiger entwickelt, als beim Pferde; er entspringt im vorderen-oberen Viertel der Massetergegend aus dem Hautmuskel, bezw. der Fascie und vermischt sich mit dem Kreismuskel des Maules, doch so, dass

seine Fasern zumeist in die Oberlippe gehen. Der **M. levator nasolabialis** (Fig. 115 a) geht als ein glatter, hautartiger, nicht scharf begrenzter Muskel aus dem Stirn- und Nasenhautmuskel hervor; er theilt sich in zwei Schenkel, welche den M. caninus zwischen sich haben. Der laterale, durch Fasern des Nasenhautmuskels verbreiterte Schenkel endet in der Oberlippe und am Nasenloche, der mediale mit einem kleineren Theile seiner Fasern auch in der Oberlippe, im Uebrigen aber am Zwischenzahnrand des Oberkiefers (besitzt also zwei fixe Punkte). Er hilft die Oberlippe feststellen, wenn die aus derselben hervorgehenden Muskeln auf die Nasenknorpel wirken sollen.

Der dem **M. caninus** des Pferdes entsprechende Muskel ist sehr stark und spaltet sich in zwei Hauptportionen, welche gemeinschaftlich aboral von dem Unteraugenhöhlenloch, unmittelbar nasal von der Gesichtsbeule entspringen und sich nach dem Nasenloche zu fast fächerförmig in starke Muskelbündel auflösen. Aus den Muskelbündeln geht eine grosse Anzahl einzelner, sich wieder theilender Sehnen hervor, die mit dem fibrösen Netzwerk, welches die Oberlippe durchzieht, in Verbindung stehen. Die dorsale, dem **M. levator labii superioris proprius** entsprechende Portion (Fig. 115 b) verbindet sich mit der gleichen Portion der anderen Seite und geht theils an das Flotzmaul, theils an das Nasenloch; die ventrale, als **eigentlicher M. caninus** aufzufassende (Fig. 115 b') endet am Nasenloch und in der Oberlippe. Der **M. cutaneus labiorum** (Fig. 115 h) ist sehr stark; er vermischt sich mit dem Kreismuskel des Maules derartig, dass sich seine Fasern in der Unterlippe verlieren.



Figur 115. Linke Ohr- und Gesichtsmuskeln des Rindes.
a M. levator nasolabialis, b M. levator labii sup. proprius, b' M. caninus, c rother, breiter Theil des M. malaris, d blasser Theil desselben, e M. orbicularis oculi, f Stirnhautmuskel, g M. orbicularis oris, h abgeschnittener M. cutaneus labiorum, i M. zygomaticus, k M. buccinator, l M. depressor labii inf., m M. sternocephalicus, m' dessen sich spaltende Sehne, zwischen deren Schenkeln der Ductus parotideus (o) hindurchtritt, n Gland. parotis. 1 M. scutularis, 2 unterer, 3 mittlerer und 4 oberer Einwärtszieher des Ohres, 7 kurzer Heber, 11 kurzer Dreher, 12 Niederzieher des Ohres.

Statt des **M. transversus nasi** besitzen die Wiederkäuer einen starken, paarigen Muskel, welcher unmittelbar unter den Flotzmauldrüsen und unter der Schleimhaut liegt. Er entspringt an dem Körper des Zwischenkieferbeins und endet an der inneren Peripherie des Nasenloches. Fürstenberg beschreibt ihn als den grossen Erweiterer der Nasenlöcher. Aboral von ihm findet sich nach Fürsten-

berg der dünne, im Wesentlichen gleich gerichtete, kleine Erweiterer der Nasenlöcher. Ausserdem findet man zwischen beiden Nasenlöchern quer verlaufende Faserbündel, die vom Flotzmaul bis zu den Nasenbeinen reichen *(M. depressor nasi)*.

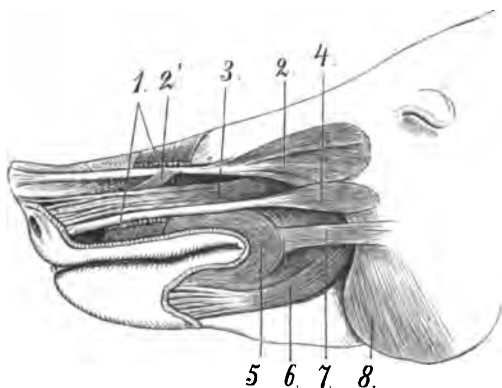
Der **M. nasi lateralis,** Seitenmuskel der Nase, besteht aus zwei Muskeln. Der eine derselben (langer Heber des ventralen Nasenknorpels, Fürstenberg) entspringt am freien Rande des Zwischenkieferbeins, vom medialen Schenkel des M. levator nasolabialis bedeckt, und endet an den die Seitenwände der Nase bildenden Knorpeln und der Schleimhaut. Der andere (kurzer Heber des ventralen Nasenknorpels) besteht aus starken Muskelbündeln, die sich von der die Oberlippe bildenden Muskelmasse ablösen und an den Flügel- und S-förmigen Knorpel herantreten. Bei der Wirkung des letzteren Muskels bildet die durch anderweitige Muskelwirkung festgestellte Oberlippe den fixen Punkt, von wo aus der Muskel auf die genannten Knorpel wirkt und die Nasenöffnung erweitert.

Der **M. digastricus** entspringt sehnig am Drosselfortsatz des Occiput und ist in seiner Mitte schmäler und stark sehnig. In der Gegend des Gabelheftes verbinden sich beim Rind die beiderseitigen Muskeln durch einen fleischigen Querstrang und schicken stärkere Muskelbündel ab, die am M. mylohyoideus liegen und am Unterkiefer enden; er durchbohrt nicht den M. stylohyoideus.

Der **M. temporalis** ist, da er die lange und tiefe Schläfengrube ausfüllt, von länglicher Gestalt; er entspringt in der ganzen Fossa temporalis und endet am Schnabelfortsatz des Unterkiefers. Der **M. masseter** (Fig. 128 f) und **pterygoideus** weichen nicht wesentlich von denen des Pferdes (s. S. 230 u. 232) ab. Der M. masseter entspringt mit einem grösseren Theile seiner Fasern von der Gesichtsbeule, *Tuber malare*.

V. Muskeln am Kopf des Schweines.

Die Muskeln der Lippen und der Nase (Fig. 116) zeigen wegen des Vorhandenseins des Rüssels einige erhebliche Besonderheiten; ausserdem ist ein den übrigen Thieren fehlender Muskel (Niederzieher des Rüssels) vorhanden (s. nächste S.). Der kreisförmig in den Lippen verlaufende **M. orbicularis oris** (Fig. 116 5) ist schwach. Der **M. zygomaticus** (Fig. 131 g) entspringt auf dem M. masseter und endet nahe dem Lippenwinkel. Der **M. levator nasolabialis** (Fig, 116 1) ist sehr innig mit der Haut verbunden und blass; er geht als platter Muskel von der Mitte der Nasenbeine schräg zur Mitte der Oberlippe und theilt sich nicht in zwei Schenkel. Der **M. levator labii sup. proprius** (Fig. 116 2) wird zum Heber des Rüssels; er ist sehr stark und füllt die Grube auf der lateralen Fläche des Thränen- und Oberkieferbeines aus und entspringt in dieser als plattrundlicher Muskel, der bald in eine starke Sehne ausgeht, welche allmählich auf den Rüssel tritt und am vorderen Theil desselben endet. An dieselbe befestigt sich ein länglicher Fleischschenkel (Fig. 116 2'), welcher am Zwischenkieferbein entspringt und die Aufgabe zu haben scheint, durch Gegenzug die Sehne beim Wühlen festzustellen.



Figur 116. Gesichtsmuskeln des Schweines, von links gesehen.
1 M. levator nasolabialis, 2 M. levator labii sup. proprius (Heber des Rüssels), 2' Fleischschenkel desselben, 3 M. caninus, 4 M. depressor rostri (Niederzieher des Rüssels), 5 M. orbicularis oris, 6 M. depressor labii inf., 7 M. zygomaticus, 8 M. masseter.

Der **M. caninus** (Fig. 116 $_3$) liegt als platter Muskel zwischen dem vorigen und dem folgenden Muskel, entspringt, mehr oder weniger verschmolzen mit diesen Muskeln, in der Grube an der lateralen Fläche des Oberkieferbeines und bildet zahlreiche, feine, netzartig sich verflechtende Sehnen, die um das Nasenloch herum sich inseriren. Der **Niederzieher des Rüssels,** *M. depressor rostri* (Fig. 116 $_4$), entspringt ventral von dem Heber des Rüssels und dem M. caninus am Oberkieferbein und zwar am vorderen Ende der Angesichtsleiste; seine einfache, starke Sehne zieht sich ventral von dem letztgenannten Muskel nasenlochwärts, geht ventral von dem Nasenloche und dasselbe umgreifend nach innen und oben, verbindet sich mit der gleichnamigen Sehne der anderen Seite und endet in der Mittellinie in der Haut der Rüsselscheibe. Die verbundene Sehne zeigt viele kleine Oeffnungen, in welche die Tastkörperchen des Rüssels noch hineinragen. Der Muskel zieht die Rüsselscheibe nach abwärts und verengert gleichzeitig das Nasenloch etwas. Die übrigen Nasenmuskeln sind rudimentär. Der **M. depressor** (*quadratus N.*) **labii inferioris** (Fig. 116 $_6$) ist sehr innig mit dem M. molaris verbunden, von dem er sich erst nahe der Lippe abtrennt; er bildet eine Anzahl feiner, sich in der Unterlippe verlierender Sehnen. Der **M. buccinator,** der **M. cutaneus labiorum** und die **Mm. incisivi** verhalten sich wesentlich wie beim Pferde (S. 226 u. 227).

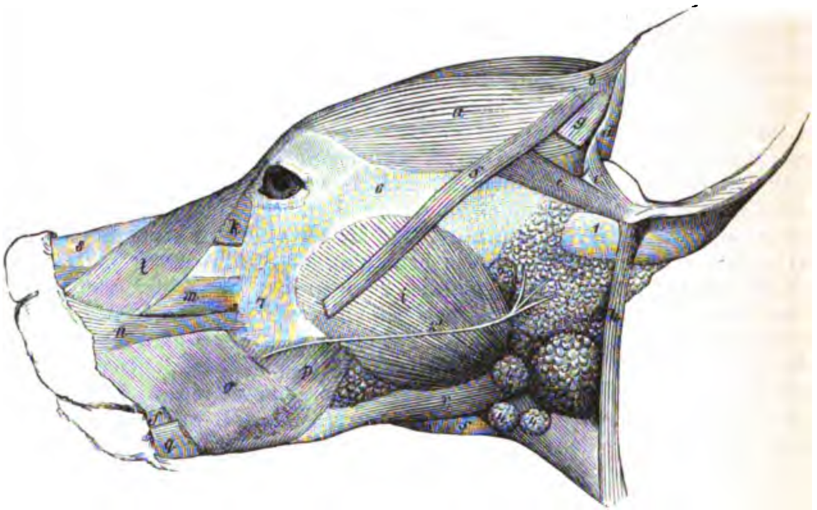
Der **M. digastricus** ist einbäuchig; er entspringt mit einer ziemlich langen Sehne am Ende des Drosselfortsatzes des Hinterhauptsbeins und endet am Unterkiefer. Der **M. temporalis** entspringt an sämmtlichen, die Schläfengruben bildenden Knochen und endet am Proc. coronoideus des Unterkiefers. Der **M. masseter** (Fig. 131 h) entspringt am Jochbogen bis nahe zum Foramen infraorbitale und endet an der lateralen Fläche des Unterkieferastes. Der **M. pterygoideus** entspringt an dem Flügelbeine und den Flügelfortsätzen des Keil- und Gaumenbeines und endet an der medialen Fläche des Unterkieferastes.

VI. Muskeln am Kopf der Fleischfresser.

Der **M. orbicularis oris** ist in der Oberlippe median gespalten, in der Unterlippe ist er nur schwach entwickelt und fliesst mit dem Backenmuskel zusammen. Der **Gesichtshautmuskel** ist sehr stark, er schickt Portionen an die Unterlippe, welche den **M. cutaneus labiorum** (Fig. 117 q) darstellen, und mehr oder weniger starke Portionen an den Schildknorpel des Ohres (g). Die übrigen Muskeln der Lippen, Backen und Nase (Fig. 117) sind verhältnismässig schwach entwickelt, theils nur hautartig oder rudimentär. Der **M. levator nasolabialis** (Fig. 117 l) entspringt aus der Galea aponeurotica und vom Oberkiefer- und Stirnbein und endet, ohne dass er sich in zwei Schenkel spaltet, in der Oberlippe; aboral verbindet er sich innig mit dem **M. malaris** (Fig. 117 k), der als eine Fortsetzung des Gesichtshautmuskels anzusehen ist und mit dem M. orbicularis oculi verschmilzt. Der **M. levator labii sup. proprius** (Fig. 117 m) ist von dem vorigen fast ganz bedeckt; er entspringt am Oberkiefer aboral von dem Unteraugenhöhlenloche und bildet starke Sehnen, die sich mehrfach theilen und sich theils um das Nasenloch herum inseriren, theils sich mit denen der anderen Seite verbinden. Der **M. caninus** (Fig. 117 n) entspringt mit dem vorigen, bedeckt zum Theil den M. levator nasolabialis und geht in gerader Linie fächerförmig in die Oberlippe über. Der **M. buccinator** (Fig. 117 o, p) ist sehr umfangreich, aber sehr dünn. Der **M. zygomaticus** (Fig. 117 f) ist bandförmig und schmal und reicht vom Schildknorpel des Ohres, woselbst er mit einem mehr oder weniger beträchtlichen Bündel des Gesichtshautmuskels (Fig. 116 g) verschmilzt, bis zum Mundwinkel. — Die **Mm. incisivi** sind sehr schwach entwickelt und bestehen nur aus wenigen Muskelfasern. — Ausser den erwähnten, in die Nase ausstrahlenden und auf dieselbe wirkenden Muskeln können besondere Nasenmuskeln nicht nachgewiesen werden.

Der **M. digastricus** (Fig. 117 r) ist nicht zweibäuchig, nur bisweilen an

der entsprechenden Stelle von einer Sehne durchsetzt, im Uebrigen ist er stark, rundlich und ganz fleischig; er entspringt am Proc. jugularis des Occiput und inserirt sich beim **Hund** am freien Rande und der medialen Fläche des Unterkiefers in der Gegend der letzten Backzähne, bei der Katze geht er bis zur Vereinigungsstelle der beiden Unterkieferäste. Der vom Jochbogen entspringende **M. masseter** (Fig. 117 i) ist von fast rhombischer Gestalt und überragt ventral und



Figur 117. Muskeln am Kopfes des Hundes, Seitenansicht.

a M. scutularis, b M. auricularis anterior sup. und c M. auricularis ant. inf., d M. helicis, e M. antitragicus, f, f M. zygomaticus (aus demselben ist ein Stück herausgeschnitten), g Gesichtshautmuskel (abgeschnitten), h M. auricularis inf., i M. masseter, k M. malaris, l M. levator nasolabialis, m M. levator labii sup. proprius, n M. caninus, o M. buccalis, p M. molaris, q M. cutaneus labiorum, r M. digastricus, s M. mylohyoideus. 1 Grund der Ohrmuschel, 2 Gland. parotis, 2' deren Ausführungsgang (Ductus parotideus), 3 Gland. submaxillaris, 4 oberflächliche Kehlgangslymphdrüsen, 5 Gland. buccal., 6 Arcus zygomatic., 7 Os maxillare, 8 Nasenrücken, 9 Gland. lymphat. auricularis.

aboral den Unterkieferrand, an dem er im Uebrigen endet. Er lässt sich mehr oder weniger in drei Portionen, eine oberflächliche, mittlere und tiefe, zerlegen. Der **M. temporalis** ist ausserordentlich stark und sehnig durchsetzt; er füllt die ganze Schläfengrube aus und entspringt an der Wandung derselben und am Lig. orbitale und endet am Schnabelfortsatz des Unterkiefers. Seine oberflächliche Schicht verschmilzt theilweise mit dem vorigen; im Uebrigen endet der Muskel am Proc. coronoideus des Unterkiefers. Der **M. pterygoideus** entspringt am Flügelbein und an dem Flügelfortsatze des Keil- und Gaumenbeins und endet an der medialen Fläche des Unterkiefers bis zum Kehlrande desselben.

B. Muskeln der Schultergliedmassen.

Die Muskeln der Schulter-Gliedmassen entspringen z. Th. am Stamm. Diese bedecken die Rumpfmuskeln und stellen deren oberflächlichste Schichten dar. Da sie indess hauptsächlich zur Bewegung der Knochen der Schultergliedmassen dienen, so werden sie mit den Muskeln der letzteren besprochen. Dies erfordert, dass die Fascien des Halses getrennt von denen des übrigen Rumpfes schon hier besprochen werden.

Fascien des Halses. Am Halse unterscheidet man ein oberflächliches und ein tiefes Fasciensystem.

1. Die theilweise zweiblättrige **Fascia superficialis colli** enthält den M. subcutaneus colli; sie endet dorsal am Nackenbande, während sie ventral durch ein vom Brustbein zum Kopf verlaufendes, fibröses Zwischenband mit der der anderen Seite zusammenstösst. Die oberflächliche Lamelle überzieht, aus dem Halshautmuskel hervorgehend, den M. brachiocephalicus und trapezius cerv. und verschmilzt dann mit der tiefen Lamelle, welche die Unterfläche des Halshautmuskels und den Brustkiefermuskel überzieht, die Drosselrinne überbrückt, unter den M. brachiocephalicus und omohyoideus tritt und dann zum Nackenband verläuft, wobei sie die Halsportion des M. serratus ventralis, den M. splenius und die Unterfläche des M. trapezius cerv. überzieht und an den ersteren Muskeln mit der oberflächlichen Lamelle verschmilzt. Kopfwärts verbinden sich beide Lamellen mit der gemeinsamen Endsehne des M. brachiocephalicus, splenius und longissimus capitis. — 2. Die **Fascia colli profunda** inserirt sich mit ihrer oberflächlichen Lamelle am Seitenrande des Atlas und am ventralen Rande des M. longus capitis und scalenus, überzieht von hier aus die Seitenflächen und die Ventralfläche der Luftröhre und liefert, gemeinsam mit der tiefen Lamelle, Scheiden für den N. vagus und sympathicus und die A. carotis communis. Dorsal sendet sie Fortsätze zwischen die Nackenmuskeln, die in deren Perimysium übergehen. Brustwärts geht die Fascie zum Sternum und zur ersten Rippe, kopfwärts überzieht sie die Schilddrüse und den Kehlkopf und endet theils am Felsen- und Zungenbein, theils geht sie in die Rachenfascie (s. S. 223) über. Das tiefe Blatt geht aus dem Perimysium der Mm. intertransversarii hervor, überzieht als Fascia praevertebralis die ventrale Fläche des M. longus colli et capitis und überkleidet von hier aus, grössten Theils mit der oberflächlichen Lamelle verschmolzen, ringsum die Luftröhre und den Schlund. Kopfwärts schiebt sie sich zwischen die Luftsäcke ein, brustwärts heftet sie sich theils an die erste Rippe und das Manubrium sterni an, theils setzt sie sich in die Brusthöhle fort. — 3. Die **Fascia propria tracheae** liegt schlauchartig um die Luftröhre und ist sowohl an die Luftröhrenringe, als auch an die Fascia profunda befestigt.

Fascien der Schultergliedmassen. An den Schultergliedmassen finden sich die Fascia superficialis und profunda.

Die nur dünne **Fascia superficialis** überzieht die laterale Fläche von Schulter und Oberarm, nimmt den Schulterhautmuskel in sich auf und geht halswärts in die Fascia superficialis colli, beckenwärts in die Fascia superficialis trunci über. Am Unterarm, auf dessen mediale Fläche sie sich fortsetzt, ist sie sehr dünn und verschmilzt besonders an der vorderen und hinteren Seite und in der distalen Hälfte grössten Theiles mit der Fascia profunda. Am Carpus ist sie, besonders dorsal und lateral, wieder etwas stärker und weniger innig mit der Fascia profunda verbunden. Am Metacarpus verliert sie sich allmählich, bezw. verschmilzt mit der Fascia profunda. Sie deckt die Hautvenen und -Nerven.

Die **Fascia profunda** überzieht a) als Fascia subscapularis (Unterschulterbinde) in Form einer dünnen, durchscheinenden Membran locker die an der medialen Seite der Schulter gelegenen Muskeln, geht auf den M. latissmus dorsi, M. serratus ventralis und in die Halsfascie über und setzt sich fusswärts auf die mediale Fläche des Armes fort; sie tritt daselbst zum Theil an die Brustmuskeln, mit deren Perimysium sie allmählich verschmilzt, überzieht den M. tensor fasciae antebrachii und überbrückt, durch ein von letzterem Muskel stammendes Fascienblatt verstärkt, die grossen Gefässe, Nerven und Lymphdrüsen, um dann mit den Scheiden des M. biceps zu verschmelzen. b) Als Fascia omobrachialis (Schulterarmbinde) überzieht sie die an der lateralen Seite von Schulter und Oberarm ge-

legenen Muskeln und lässt sich in ein sehr dünnes oberflächliches Blatt, welches am hinteren Rande des M. triceps br. mit der Fascia subscapularis zusammenfliesst, und in ein tiefes Blatt zerlegen. Das letztere verschmilzt an der Schulter mit dem Perimysium der von ihm bedeckten Muskeln, während es am Oberarme grössten Theiles nur locker mit denselben verbunden ist und besonders für den Endabschnitt des M. brachialis eine lockere Scheide bildet; halswärts tritt es zum Theil auf den M. brachiocephalicus, zum Theil verschmilzt es mit den Scheiden des M. biceps, fusswärts geht es in die Unterarmfascie, beckenwärts, erheblich dünner geworden, in die Fascia subscapularis über. Es senkt sich zwischen die einzelnen Muskeln in Form von Zwischenmuskelbändern ein, die theils mit den Muskeln verschmelzen, theils am Schulterblatt und Oberarmbein sich anheften.

Die doppelblättrige Scheide des M. biceps verschmilzt mit der Fascia omobrachialis und subscapularis, den Fascien der Brustmuskeln und des M. brachiocephalicus und inserirt sich am Oberarmbein, besonders an den seitlichen Rollfortsätzen und der Spina humeri. Fusswärts verschmilzt sie mit der Endsehne des M. biceps.

c) Als Fascia antebrachii (tiefe Unterarmfascie) umscheidet die Fascia profunda den ganzen Unterarm gleich einer Hose; dieselbe ist sehr stark und weiss-blau glänzend; sie entsteht als Fortsetzung der Fascia subscapularis und omobrachialis, verstärkt durch Fascien vom M. pector. superf., tensor fasciae antebrachii, brachiocephal. u. A.: gleichzeitig entspringt sie am Oberarmbein, an den beiden Seitenbändern des Ellbogengelenkes und am proximalen Endstück der Ulna. Die Unterarmbinde legt sich im Allgemeinen den an der vorderen-äusseren Seite des Unterarmes gelegenen Streckmuskeln fest, den an der hinteren Seite befindlichen Beugemuskeln hingegen nur locker an. An vielen Stellen ist sie deutlich zweiblättrig. Sie senkt sich in Form von Zwischenmuskelbändern zwischen folgende Muskeln, die sie auf diese Weise fast scheidenartig umgiebt, ein und befestigt sich an den betreffenden Knochentheilen: zwischen dem M. extensor digital. lateralis und dem M. extensor carpi ulnaris einer- und dem M. extensor digitalis communis andererseits, ferner zwischen letzterem und dem M. extensor carpi radialis und endlich zwischen M. flexor carpi radialis und flexor carpi ulnaris. Ausserdem verschmilzt sie an allen, nicht von Muskeln oder Sehnen bedeckten Theilen des Radius mit dessen Periost, sodass sie die Sehnen der Streckmuskeln scheidenartig umgiebt, ferner verschmilzt sie mit der Verstärkungssehne des M. flexor digitalis sublimis und zum Theil mit der Endsehne des M. flexor und extensor carpi ulnaris.

Vom Unterarm aus setzt sich die Fascia antebrachii auf den Carpus fort, an dessen lateraler, medialer und Streckseite sie mit den daselbst gelegenen Bändern und dem Periost verschmilzt und auf diese Weise Scheiden für die Sehnen der Streckmuskeln und für den zum lateralen Griffelbein ziehenden Schenkel der Sehne des M. ext. carpi ulnaris bildet. Von der lateralen Carpusseite aus, woselbst sie auffallend stark ist und besondere Insertion am Os accessorium nimmt, setzt sie sich in Form einer 2—3 Finger breiten, starken, aber nicht scharf begrenzten Sehnenplatte schräg auf den Metacarpus fort und tritt an die Sehne des M. extensor digital. lateral. und von hier aus, sich verbreiternd, an die Sehne des M. extensor digitalis communis und verbindet sich mit der sehr dünnen, den übrigen Theil des Metacarpus überziehenden Fascie, die sich zehenwärts allmählich fast ganz verliert. An der Beugeseite des Carpus spannt sich die Fascie vom medialen Carpusrande, dem medialen Bandhöcker des Radius und dem proximalen Theile des medialen Griffelbeins, die Sehnen der Zehenbeuger und die Gefässe und Nerven überbrückend, über die Beugeseite hinweg als **Bogenband der Fusswurzel,** *Lig. transversum carpi,* bis zum freien Rande des Os accessorium aus und verschmilzt mit der Sehne des M. flexor carpi ulnaris und dem erwähnten zu den Strecksehnen gehenden Sehnenzug. Das Bogenband der Fusswurzel ist mehrere Millimeter dick; es setzt sich ohne Grenze noch auf die proximale Hälfte der volaren Fläche des Metacarpus fort, woselbst es sich von einem Griffelbein zum anderen ausspannt und die Beugesehnen mit den Gefässen und Nerven in der Lage erhält. Zehenwärts wird es schwächer und verliert sich schliesslich ganz.

An den Zehen ist die Fascie an der Streckseite dünn und mit den Rändern der Strecksehnen und den Bändern verschmolzen; an der volaren Seite findet sie sich verstärkt in Form des sog. Ringbandes am Metacarpo-Phalangealgelenk und der Fesselplatte (s. S. 260 u. 262).

I. Allgemeines.

a) **Stamm-Gliedmassenmuskeln.** Der **M. trapezius** (Fig. 118 Kp, 128 m m', 131 n n', 133 g g',) ist beim Menschen und allen Hausthieren ein dünner, breiter, platter Muskel, der an der Seitenfläche der Nackengegend und des Widerristes direkt unter der Haut

liegt. Er beginnt bei den Hausthieren am Nackenbande vom 2. (1.) Hals- bis 11. (13.) Brustwirbel, beim Menschen am Occiput, am Nackenbande und in der Regel an den Dornfortsätzen sämmtlicher Brustwirbel; der Muskel endet an der Spina scapulae, beim Menschen noch an der Pars acromialis der Clavicula. Durch einen in der Verlängerung der Spina scapulae verlaufenden Sehnenstreifen zerfällt er, besonders bei Pferd und Hund, in einen *M. trapezius cervicalis* und *thoracalis*.

Beim Rind, Schwein und den Fleischfressern vereinigt sich mit dem M. trapezius cerv. nahe dessen Insertion an der Spina scapulae ein platter, verhältnismässig schmaler Muskel, der vom Atlas (bezw. auch Epistropheus) entspringt und an der Spina scapulae endet, **M. omotransversarius** *(M. transversus scapulae* der französischen Anatomen) (Fig. 128 n, 131 m, 133 k).

Der **M. rhomboideus** (Fig. 119 H. d. S. u. r. M.) entspringt beim Menschen und den Hausthieren, vom vorigen bedeckt, am Nackenbandstrange im Bereiche des zweiten Hals- bis sechste n(siebenten) Brustwirbels und endet an der Unterfläche des Schulterblattknorpels, bezw. des Nacken- und Rückenwinkels der Scapula. Auch er kann in einen *M. rhomboideus cervicalis* (*minor N.)* und *thoracalis (major N.)* zerlegt werden. Mit dem ersteren vereinigt sich nahe dem Schulterblatt beim Schwein und Hund ein dünner, bandartiger, von der Linea nuchal. sup. des Occiput entspringender Muskel, der *M. rhomboideus capitis.*

Der **M. serratus ventralis** (Fig. 118 und 119 br Gz, 128 u u. 134 b) ist bei allen Hausthieren ein gewaltiger Muskel, der zur Seite des Halses und der ersten 7—10 Rippen liegt; er entspringt an der Unterfläche des Schulterblattes nahe der Basis scapulae und endet mit mehr oder weniger deutlichen Zacken und, indem seine Fasern stark divergiren, als *M. serratus cervicis* an den Querfortsätzen des 3. (2.)—7. (Pferd, Hund, Rind), bezw. des 1.—7. (Schwein) Halswirbels und als *M. serratus thoracis* an den ersten 7 bis 9 (10) Rippen. Beim Menschen endet der Muskel als M serratus anterior nur an der 1.—9. Rippe; der bei den Thieren vor der Schulter gelegene M. serratus cervicis stellt beim Menschen den von den Querfortsätzen der ersten vier Halswirbel entspringenden und an der Innenfläche des Schulterblatt-Nackenwinkels endenden *M. levator scapulae* dar.

Der **M. sternocleidomastoideus** gestaltet sich beim Menschen verhältnismässig einfach: Er entspringt mit einer Pars sternalis (*M. sternomastoideus*) am Sternum und mit einer Pars clavicularis (*M. cleidomastoideus*) an der Clavicula. Beide Portionen steigen als platte Muskeln oberflächlich in der Mitte des Halses schräg zum Kopfe empor und enden an der Linea nuchalis sup. des Occiput und am Proc. mastoideus des Schläfenbeins.

Bei den Hausthieren gestalten sich die Verhältnisse dieses Muskels theils durch Reduktion, theils durch Vermehrung der Köpfe weitaus komplicirter. Den Hausthieren fehlt die Clavicula oder sie wird durch ein rudimentäres Knöchelchen oder einen Sehnenstreif vertreten. Die claviculare Portion des Muskels endet daher nicht an einer Clavicula, sondern setzt sich bis zum Humerus fort. Man findet aber als Homologon des Schlüsselbeins fast stets in dem Muskel in der Höhe des Schultergelenkes einen quer zur Faserrichtung verlaufenden Sehnenstreifen (Schlüsselbeinstreifen) oder (bei den Fleischfressern) ein kleines Knöchelchen eingeschaltet. Der von dem Schlüsselbeinstreifen zum Oberarmbein reichende Theil des Muskels entspricht der clavicularen Portion des M. deltoideus hom. (s. S. 241). Weiterhin gestalten sich die Verhältnisse des Muskels bei den Hausthieren insofern komplizirt, als der M. sternomastoideus beim Pferde und theilweise auch beim Rinde an den Unterkiefer tritt und deshalb zweckentsprechender *M. sternocephalicus* genannt wird und der M. cleidomastoideus nicht allein am Proc. mast. des Schläfenbeins und der Linea nuchalis sup. des Occiput, sondern bei manchen Thieren an Halswirbeln (als *M. cleidotransversarius*) oder an der dorsalen Medianlinie des Halses (als *M. cleidocervicalis*) oder am Hinterhauptsbein allein (als *M. cleidooccipitalis*) endet und sogar in einzelne Aeste zerfallen kann. Man bezeichnet wegen dieser so erheblich vom Menschen abweichenden Verhältnisse den Muskel, der dem M. cleidomastoideus hom. inkl. der clavicularen Portion des M. deltoideus hom. entspricht, bei den Hausthieren als *M. humeromastoideus s. brachiocephalicus* (die französischen Anatomen nennen ihn *M. dcrobrachialis*). Bei den einzelnen Thieren verhält sich der M. sternocleidomastoideus wie folgt: **A) Pferd** (Fig. 118 Gem. 120 Gm). Der Muskel besteht aus 1. dem *M. cleidomastoideus,* der vom Schlüsselbeinstreifen oberflächlich zur Seite des Halses kopfwärts aufsteigt und an der Linea nuchal. sup. des Occiput und am Proc. mastoideus des Schläfenbeins endet; 2. dem *M. cleidotransversarius,* der vom Schlüsselbeinstreifen an die Querfortsätze des 2.—4. Halswirbels geht. Beide Portionen verschmelzen sehr innig mit einander; 3. der Schlüsselbeinportion des M. deltoideus, die vom Schlüsselbeinstreifen bis zur vorderen-lateralen Fläche des Oberarmbeins reicht. Der Schlüsselbeinstreifen ist meist allerdings so undeutlich,

dass beide Portionen zu einem einzigen Muskel zusammenfliessen; 4. dem *M. sternocephalicus* (Fig. 118 u. 119 B K); derselbe entspringt am Sternum und endet sehnig an der Beule des Unterkiefers, wird also zu einem *M. sternomandibularis*. — B) **Rind** (cf. Fig. 128). Beim Rind zerfällt der Muskel in 1. den *M. cleidomastoideus* (o'), der gemeinschaftlich mit 2 vom Schlüsselbeinstreifen (o'') entspringt und vermittelst einer Sehne am Proc. mastoid. des Schläfenbeins (und am M. longus capitis) endet; 2. den *M. cleidooccipitalis* (o); derselbe entspringt gemeinschaftlich mit 1 und zunächst mit ihm verschmolzen, am Schlüsselbeinstreifen und inserirt sich im Wesentlichen am Genickkamm des Hinterhauptbeines und nur zum kleinen Theil noch am Nackenbande; 3. die claviculare Portion des M. deltoideus (o'''): dieselbe verhält sich wie beim Pferde; 4. den *M. sternocephalicus* (p u. p'); derselbe zerfällt in zwei Muskeln, die beide am Sternum entspringen. Der oberflächliche von beiden (der gleichzeitig auch noch an der ersten Rippe Ursprung nimmt) (p) endet mit einer ausgedehnten Fascie theils an der Mandibula, theils an den Backenmuskeln; der tiefe Kopf (p') geht kopfwärts in eine breite Sehne aus, die am Proc. mastoideus des Schläfenbeins endet. — C) **Schwein** (cf. Fig. 131). Man findet 1. einen *M. cleidomastoideus* (i'), der vom Schlüsselbeinstreifen (i''') bis zum Proc. mastoideus reicht; 2. einen *M. cleidooccipitalis* (i), der mit 1 am Schlüsselbeinstreifen entspringt und zunächst mit ihm noch verschmolzen ist, sich dann aber von ihm trennt, um an der Linea nuchalis sup. des Occiput zu enden; 3. die claviculare Portion des M. deltoideus (i''), welche das gewöhnliche Verhalten zeigt; 3. einen *M. sternocephalicus* (k), der vom Sternum entspringt und mit einer langen Sehne am Proc. mastoid. des Schläfenbeins endet. — D) **Hund** (cf. Fig. 133). Man findet: 1. einen *M. cleidocervicalis* (f); derselbe entspringt am Schlüsselbeinstreifen, steigt oberflächlich am Halse empor und endet zum kleineren Theile an der Linea nuchalis sup. des Occiput und zum grösseren Theile an der dorsalen Medianlinie des Halses; 2. der *M. cleidomastoideus* liegt tiefer (von 1 u. 3 bedeckt), entspringt am Schlüsselbeinstreifen und endet am Proc. mastoideus des Schläfenbeins; 3. die Pars clavicularis des M. deltoideus (f') zeigt nichts Besonderes; 4. der *M. sternocephalicus* (e) steigt vom Sternum, oberflächlich an dem oro-lateralen Rande des M. cleidocervicalis gelegen und den M. cleidomastoideus bedeckend, zum Proc. mastoideus des Schläfenbeines auf.

Der **M. latissimus dorsi** (Fig. 118 Br R, 128 t, 131 p u. 133 s) ist ein breiter Muskel von grosser Ausdehnung, der am dorsalen und seitlichen Umfang des Thorax liegt. Er entspringt mit einer breiten Sehnenplatte, die mit der Fascia lumbo-dorsalis verschmilzt an den freien Enden der Dornfortsätze der meisten Brust- und der Lendenwirbel und am Darmbein, fleischig ausserdem bei Mensch und Hund an den letzten Rippen. Der Muskel endet, indem seine Fasern konvergiren, an der medialen Oberarmbeinnarbe, *Crista tuberculi minoris*. Betreffs des *M. accessorius latissimi dorsi* s. S. 242.

Die **Brustmuskeln** zerfallen beim Menschen und allen Hausthieren in einen oberflächlichen **M. pectoralis superficialis** (major N.) und in einen tiefer gelegenen **M. pectoralis profundus** (minor N.), doch übertrifft nur beim Menschen der erstere den letzteren an Masse, während dies bei den Hausthieren gerade umgekehrt ist. Der **M. pectoralis superficialis** (major N.) (Fig. 119 o Br.) liegt direkt unter der Haut an der Vorder- und Unterbrust. Er hat beim Menschen 3 Ursprungstheile. Der eine entspringt am sternalen Drittel der Clavicula, *Pars clavicularis*, der zweite an der Vorderfläche des Sternums und an den ersten 6—7 Rippenknorpeln, *Pars sternocostalis*, der dritte, meist ein schlankes Muskelbündel, geht vom vorderen Blatte der Rectusscheide aus, *Pars abdominalis*; die Fasern konvergiren lateral und setzen sich durch eine mächtige, hufeisenförmig gebogene Sehne an der Crista tuberculi major. fest. Bei den Hausthieren entspringt der M. pectoralis superficialis in Folge Fehlens der Clavicula, nur am Sternum, und zwar im Bereiche des 1.—6. (Pferd, Rind, Schwein) bezw. 1.—3. (Hund) Rippenknorpels und ausserdem am Manubrium sterni. Der letztere Theil des Muskels, *Pars descendens N. V.*, dürfte der Pars clavicularis, der übrige Theil, *Pars transversa N. V.*, der Pars sternocostalis des Menschen entsprechen; doch sind beide Abschnitte oft vollständig miteinander verschmolzen (besonders beim Hunde); der Muskel inserirt sich beim Pferd, Wiederkäuer und Schwein theils (Pars clavicularis) an der lateralen Oberarmbeinfläche (und zwar an dem distalen Theil der Crista tuberculi majoris), z. Th. (Pars sternocostalis) geht er am, bezw. distal vom Ellbogengelenk in die Unterarmfascie über; bei den Fleischfresserrn endet der ganze Muskel an der Crista tuberculi majoris des Oberarmbeins. — Die Pars abdominalis hom. dürfte den Thieren ganz fehlen. — Der **M. pectoralis profundus** (minor N.) (Fig. 118 u. 121 g. Br., 119 K. Br., 128 s, 131 o u. u und 133 t) wird mehr oder weniger vollständig vom vorigen bedeckt. Beim Menschen geht er von der 3.—5. Rippe zum Proc. coracoideus. Beim Hunde entspringt er am Sternum vom 2. Rippenknorpel ab bis zum Schaufelknorpel und an den Rippenknorpeln und endet im Wesentlichen am Tuberculum minus humeri, sendet aber auch noch eine Sehnenplatte zum Tuberculum majus humeri. Beim Rinde verhält er

sich wie beim Hunde, setzt sich aber noch durch eine Sehnenzacke am Proc. coracoideus und an dem M. supraspinatus an. Bei Pferd und Schwein zerfällt der Muskel in eine *Pars humeralis* (*ascendens N.V.*) und eine *Pars scapularis* (*praescapularis N.V.*). Die erstere entspringt vom 4. (Pferd) oder 3. (Schwein) Rippenknorpel ab am Sternum und den Rippenknorpeln bis zur Cartilago xiphoidea und endet am Tuberculum minus et majus humeri (beim Pferde an den beiden entsprechenden seitlichen Rollfortsätzen). Die *Pars scapularis* entspringt, bedeckt vom M. pectoralis superf., am Sternum im Bereich des 1.—2. (Schwein) oder 1.—4. (Pferd) Rippenknorpels und wendet sich von hier aus über das Schultergelenk hinweg an den Halsrand des M. supraspinatus, an dem sie in die Höhe steigt und endet.

Eine richtige Homologisirung der einzelnen Theile der Brustmuskeln der Hausthiere mit denen des Menschen dürfte sehr schwer sein und ist bis heute noch nicht einwandsfrei gelungen, obgleich im letzten Decennium mehrere Arbeiten, die diese Frage eingehend behandeln, erschienen sind (vergl. z. B. Lesbre: Ueber die Brustmuskulatur. Journ. de méd. vét. et de zootechnie. Lyon. 1891 u. Revue vét. 1891; Lavocat: Vergleichende Anatomie der Achsenmuskulatur. Revue vét. 1887). — Wir halten die vorstehende Deutung aus Gründen, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann, für die richtigste. Schmaltz deutet demgegenüber in seinen *Ossa extremitatum* unsere Pars humeralis des M. pectoralis minor, weil sie an den Humerus tritt, als Pars abdominalis des M. pectoralis major. Wir können uns dieser Anschauung aus verschiedenen Gründen nicht anschliessen (es sei z. B. nur darauf hingewiesen, dass nach der Schmaltz'schen Deutung der Hund und die Wiederkäuer einen M. pectoralis minor überhaupt nicht besässen, dass die Pars abdominalis des M. pector. major (Schmaltz) beim Rinde sich im Wesentlichen am Proc. coracoideus inserirt, also gerade so wie der M. pectoralis minor hom. u. s. w.). — Aus den erwähnten Gründen hat die Kommission, welche zur Feststellung der Nomina anat. veter. in Stuttgart tagte, die unseren Namen in Parenthese unter Zusatz von N. V. beigefügten, indifferenten Bezeichnungen acceptirt. Wir haben unsere alten Namen deshalb in den Vordergrund gestellt, weil sie die z. Zt. eingebürgerten sind.

b) **Muskeln an Schulter und Oberarm.** An der lateralen Seite der Schulter liegen folgende Muskeln: Der **M. deltoideus** (Fig. 120 L A, 128 2, 2', 131 w u. 133 m, m') zerfällt bei denjenigen Thieren, die ein Acromion besitzen (Rind und Hund), in eine *Pars acromialis* mit dem Ursprung am Acromion, und in eine *Pars scapularis* mit dem Ursprung an der Spina scapulae und dem Beckenrande des Schulterblattes; bei Thieren mit fehlendem Acromion (Pferd, Schwein) sind beide Theile mehr oder weniger zu einem Muskel verschmolzen. Beim Menschen entspringt der M. deltoideus als kräftiger, einheitlicher Muskel an dem acromialen Drittel der Spina scapulae, am Acromion und an der Clavicula. Die Clavicularportion verschmilzt bei den Thieren mit dem M. brachiocephalicus (cf. S. 239). Stets endet der M. deltoideus an der Crista humeri (Tuberositas deltoidea). Der **M. supraspinatus** (Fig. 120 u. 121 V G, 135 a) liegt und entspringt in der Fossa supraspinata und überragt dieselbe in der Regel noch halswärts; er endet beim Menschen und allen Hausthieren am Tuberculum majus humeri, bei den Hausthieren gleichzeitig noch mit einem kleineren Theil am Tuberculum minus, beim Perde am lateralen und medialen Rollfortsatz. Der die Fossa infraspinata ausfüllende und an ihr entspringende **M. infraspinatus** (Fig. 120 H G u. 135 b) endet am Tuberculum majus humeri (beim Pferde am lateralen Muskelhöcker). Der vom M. deltoideus bedeckte, kleine **M. teres minor** (Fig. 120 K. A.) spannt sich zwischen dem distalen Drittel des Beckenrandes der Scapula und der Crista humeri aus.

An der medialen Fläche der Schulter finden wir den **M. subscapularis** (Fig. 121 U. S. u. 137 a), der beim Menschen und allen Hausthieren die Fossa subscapularis ausfüllt und in ihr entspringt und am Tuberculum minus des Oberarmbeins endet. Aboral von ihm liegt der **M. teres major** (Fig. 118 u. 121 N. d. A., 137 c), der vom Rückenwinkel des Schulterblattes bis zur medialen Oberarmbeinnarbe, bezw. bis zur Crista tuberculi minoris reicht. An der medialen Seite des Schultergelenkes liegt noch der beim Menschen und allen Hausthieren vom Proc. coracoideus der Scapula zur vorderen und medialen Seite des Humerus ziehende **M. coracobrachialis** (Fig. 121 H. d. A., 137 e). An der Beugeseite des Schultergelenkes liegt auf der Gelenkkapsel beim Pferd und bisweilen beim Schwein noch ein dünner, blasser **M. capsularis**.

Dem Oberarmbein direkt liegen nur zwei Muskeln an, nämlich vorn der **M. biceps brachii** (Fig. 121 L. B. u. 137 g), der beim Menschen mit je einem Kopfe sehnig am Proc. coracoideus und am Tuber scapulae, bei den Hausthieren hingegen nur mit einer Sehne an letzterem entspringt und bis zur medialen Fläche vom proximalen Ende des Unterarmes, *Tuberositas radii et ulnae,* reicht, weiterhin der **M. brachialis** (Fig. 120 K. B. u. 135 f), der sich vom Collum humeri um die laterale Fläche des Oberarmbeins ebenfalls zum proximalen Ende des Unterarms, *Tuberositas radii et ulnae*, windet.

Beckenwärts vom Schulterblatt und Oberarmbein liegt, den Raum zwischen beiden ausfüllend, vor Allem der **M. triceps brachii** mit dem *Caput longum, laterale* und *mediale,* von denen der erstere Kopf (Fig. 120 D. St., 128 s', 131 x, 135 e) an der Scapula (und zwar bei den Hausthieren fast am ganzen Beckenrande, beim Menschen jedoch nur an der Tuberositas infraglenoidalis), der laterale (Fig. 120 Ä. St., 128 s, 131 y u. 135 e') an der lateralen und der mediale (Fig. 121 J. St. u. 137 k) an der medialen Fläche des Humerus entspringt; alle enden am Olecranon Ausser den genannten findet sich bei den Fleischfressern noch ein *Caput accessorium* (Fig. 137 f), das von den 3 anderen Köpfen des M. triceps eingeschlossen ist, direkt auf der hinteren Seite des Humerus liegt und auch am Olecranon endet. Zu diesen Muskeln gesellt sich stets noch ein *M. anconaeus* (Fig. 120 K. St. u. 135 e''), der zwischen den Epicondylen des Oberarmbeins und der lateralen Fläche vom proximalen Ulnaendstück liegt.

Medial von den genannten Muskeln liegt ein allen Hausthieren zukommender, dem Menschen aber fehlender, nach seiner Wirkung von uns **M. tensor fasciae antebrachii** (Fig. 121 L. St. u. 137 i) benannter Muskel, der entweder am Beckenrande der Scapula (Pferd, Schwein) oder aus dem M. latissimus dorsi (Hund) oder an diesem und dem Beckenrande des Schulterblattes (Rind) entspringt und z. Th. am Ellbogenbein endet, hauptsächlich aber in die Unterarmbinde übergeht. Die französischen Anatomen fassen diesen Muskel als einen abgespaltenen Theil des M. latissimus dorsi auf und nennen ihn deshalb *M. latissimus accessorius.*

c) **Die am Unterarm gelegenen Muskeln** zerfallen in die an der dorso-lateralen Seite gelagerten Strecker und in die an der volaren Seite liegenden Beuger.

1. **Streckergruppe:** Der **M. extensor carpi radialis** (*M. radialis dorsalis*) (Fig. 122 St. d. S., 129 a, 132 a a', 135 g u. 136 a) entspringt an der Spina condyloidea lat., bezw. am Streckknorren des Humerus, liegt stets vorn am Unterarm und endet event. unter Zweitheilung seiner Sehne und seines Muskelbauches (Hund) am proximalen Ende von Mc 3 (beim Hunde an Mc 2 und Mc 3); beim Menschen ist der Muskel in zwei Bäuche geschieden: M. extensor carpi radialis longus et brevis, welche am Mc 2 und Mc 3 enden. — Lateral und rückwärts von diesem Muskel liegen die **Streckmuskeln der Zehen,** die in den M. extensor digitalis communis und den M. ext. digitalis lateralis zerfallen.

Der **M. extensor digitalis** (*digitorum N.*) **communis**[1] (Fig. 122 St. d. H., 129 b, 132 c, d, e, 135 h u. 136 b) entspringt am Epicondylus lateralis und der Spina condyloidea lat. des Humerus, am lateralen Seitenbande des Ellbogengelenkes und am lateralen Bandhöcker des Radius und reicht mit seiner Sehne stets bis zum dritten Zehen- (Finger-) Gliede. Die letztere ist, mit Ausnahme des einzehigen Pferdes, stets für mehrere Vorderzehen bestimmt; sie spaltet sich in Folge dessen, entsprechend der verschiedenen Zehenzahl, beim Rinde in zwei, beim Schwein in vier oder sogar noch mehr (s. S. 271), beim Hund und Menschen in vier (fünf) Schenkel, während sie beim Pferde einheitlich bleibt. Beim Schwein und Hund setzt sich die Spaltung der Sehne noch auf den Muskelkörper fort, sodass dieser in einzelne Aeste oder Bäuche zerfällt. Beim Pferde spaltet sich vom lateralen Theile des Muskels ein kleiner Bauch ab, der sog. Philipp'sche Muskel, welcher nach Martin dem für die vierte und fünfte Zehe bestimmten Antheil des M. ext. digitor. commun. hom. entspricht (das Weitere S. 258). Bei den Wiederkäuern spaltet sich vom medialen Theile des Muskels eine starke Portion so vollständig ab, dass sie als gesonderter Muskel auftritt, der seine Sehne zur medialen Klaue (zur 3. Zehe) sendet und dadurch zu einem *M. extensor digiti tertii proprius* (Fig. 129 c) wird. Bei Pferd, Wiederkäuer und Schwein ist mit dem M. ext. digitalis com. mehr oder weniger der kleine *M. ext. indic. proprius* verbunden (s. S. 243).

Der **M. extensor digitalis lateralis** (Fig. 122 St. d. F., 129 d, 132 g, h, 135 i und 136 c) liegt an der Ulnarseite des M. ext. digital. communis (also nach aussen und hinten von diesem); er entspringt am lateralen Seitenbande des Ellbogengelenks, am lateralen Bandhöcker und noch am lateralen Rand der Speiche und geht noch am Unterarm in seine Sehne, bezw. seine Sehnen aus. Er bildet beim Menschen, beim Pferde und bei den Wiederkäuern einen einheitlichen Muskel, während er beim Schweine und den Fleischfressern mehr oder weniger vollständig in 2 Muskeln zerfällt. Die aus dem Muskel hervorgehende Sehne inserirt sich beim Pferde am 1. Zehengliede, während sie beim Menschen zum 5. Finger geht, sodass der Muskel zu einem *M. extensor digiti quinti proprius* wird; bei den Wiederkäuern endet die Sehne am 2. Gliede der lateralen Klaue (4. Zehe): er ist also ein *M. extensor digiti quarti proprius.* Bei den Fleischfressern spaltet sich der M. ext. digit. lateralis in 2 Aeste und zwar beim Hunde in der Regel unvollständig, bei der Katze hingegen vollständig. Jeder Ast geht in eine Sehne aus, von denen sich die eine wieder

---

1) Ueber die Beurtheilung der Wortbildung: M. extensor digitalis anstatt M. extensor digitorum s. Vorrede.

spaltet, sodass 3 Sehnen entstehen, die zur 3., 4. und 5. Zehe gehen, bezw. sich mit den für diese Zehen bestimmten Sehnen des M. ext. digital. communis vereinigen; der Muskel wird beim Fleischfresser mithin zu einem *M. extensor digiti III, IV und V.* Beim Schweine ist der M. ext. digital. lat. vollständig in 2 Muskeln gespalten, die ihre Sehnen zur lateralen Haupt- und Nebenzehe senden, also zu *Mm. extensores digiti IV und V* werden. Ausser den genannten Muskeln kommt bei den Fleischfressern noch ein kleiner *M. extensor digiti II (indicis) et extensor pollicis longus* (s. S. 278) vor, der Sehnen zur ersten und zweiten Zehe schickt. Bei den übrigen Hausthieren ist er als *M. extensor indicis (proprius N.)* ganz (Pferd, Wiederkäuer) oder theilweise (Schwein) mit dem M. ext. digital. com. verschmolzen Sehr oft verschmelzen die Sehnen der Mm. extensores digital. proprii mit den entsprechenden Sehnenschenkeln des M. ext. digital. commun.

Der am Streckknorren des Humerus entspringende **M. extensor carpi ulnaris** (*M. ulnaris lateralis*) (Fig. 122 Ä. B. d. V., 125, 129 g, 132 i u. k u. 135 k) liegt bei den Hausthieren oberflächlich am Uebergange der lateralen zur volaren Seite des Unterarms (beim Menschen noch an der Dorsalseite); er ist jedoch nur bei Mensch und Hund, bei denen er am proximalen Ende von Mc 5 endet, ein wirklicher Strecker; bei den übrigen Hausthieren inserirt er sich zwar auch mit einem Schenkel am proximalen Ende von Mc 4 (Pferd) oder Mc 5 (Schwein, Rind), im Wesentlichen aber doch am Os accessorium und wird dadurch zu einem Beuger.

Der **M. abductor pollicis longus** (*et extensor brevis pollicis*) (Fig. 122 St. d. V., 129 f, 132 b und 135 m) ist bei den Hausthieren (exkl. Fleischfresser), bei denen der Daumen ganz fehlt, das einzige Rudiment der beim Menschen zahlreichen (8) Daumenmuskeln, von denen nur bei den Fleischfressern ein Theil erhalten ist (s. S. 280). Bei den Hausthieren liegt der M. abduct. poll. long. als platter Muskel direkt vorn und lateral an den Unterarmknochen und endet beim Hund am Daumen (erste Zehe), während er in Ermangelung eines Daumens bei den übrigen Thieren sich am proximalen Ende von Mc 2 (bezw. Mc 3 beim Rinde) inserirt.

Bei Mensch und Hund kommen noch zwei Muskeln vor, welche eine Drehung der beiden Unterarmknochen umeinander bewirken und zwar zwei Rückwärtswender: **M. brachioradialis** und **M. supinator**. Der erstere liegt als langer, schmaler, dünner Muskel oberflächlich an der vorderen Seite des Unterarmes auf den Streckmuskeln und reicht vom distalen Humerusende bis nahe an das distale Ende des Radius. Der M. supinator (Fig. 138 s) (der auch beim Schweine sich findet) deckt direkt das proximale Speichenviertel und entspringt am Streckknorren des Humerus (Hund), bezw. an der Ulna (Mensch).

2. **Beugergruppe.** Der **M. flexor carpi radialis** (*M. radialis volaris*) (Fig. 123 B. d. S., 125, 137 p), liegt oberflächlich medial hinter der Speiche; er entspringt am Beugeknorren des Humerus; seine Sehne endet an der volaren Seite vom proximalen Ende des Metacarpus, und zwar entweder am proximalen Ende von Mc 2 (Mensch, Pferd, Katze) oder an der von Mc 3 (Rind, Schwein) oder endlich von Mc 2 und Mc 3 (Hund).

Der **M. flexor carpi ulnaris** (*M. ulnaris medialis*) (Fig. 123 J. B. d. V., 125 und 137 o), liegt hinten und ebenfalls oberflächlich; nur beim Schwein und bei den Fleischfressern liegt er mehr in der Tiefe. Er entspringt mit einem stärkeren *Caput humerale* am Beugeknorren des Oberarmbeins und mit einem schwächeren (nur dem Schwein fehlenden) *Caput ulnare* an der Ulna. Seine Sehne endet beim Menschen und allen Hausthieren am Os accessorium.

Der **M. flexor digitalis** (*digitorum N.*) **sublimis und profundus** sind gemeinsame Zehen- (Finger-) Beuger; ihre Sehnen sind also, mit Ausnahme des einzehigen Pferdes, stets für mehrere Vorderzehen bestimmt. Der **M. flexor digitalis sublimis** (Fig. 125, 127 K. b. B., 130 1 u. 2", 132 m u. 137 q) ist der oberflächlicher gelegene von beiden und entspringt vom Beugeknorren des Oberarmbeins (beim Menschen mit einem Caput radiale ausserdem vom oberen Theil des Radius). Seine Sehne spaltet sich bei Mensch und Hund in vier Schenkel für den zweiten bis fünften Finger, bei Rind und Schwein in zwei Schenkel für die dritte und vierte Vorderzehe, beim Pferde bleibt sie einheitlich. Die Sehnenschenkel inseriren sich am zweiten Zehengliede, werden kurz vorher aber von den entsprechenden Sehnen des tiefen Zehenbeugers durchbohrt. Beim Menschen, Rind und Schwein setzt sich die Theilung der Sehnen auch auf den Muskelkörper fort, sodass dieser mehr oder weniger in entsprechende Muskelbäuche zerfällt. — Bedeckt vom M. flexor digitalis sublimis liegt auf der volaren Fläche der Unterarmknochen der **M. flexor digitalis profundus** (Fig. 125, 127 H. b. B., 127 Ebm, 127 Spm, 130 2–6). Bei allen Hausthieren besteht derselbe aus dem am Epicondylus flexorius des Humerus entspringenden *Caput humerale,* das sich wieder mehr oder weniger vollständig in drei (beim Menschen in vier) Köpfe oder Bäuche spalten lässt, ferner aus einem vom Radius enspringenden *Caput radiale,* welches wahrscheinlich dem *M. flexor pollicis longus hom.* entspricht, und einem *Caput ulnare*

(wahrscheinlich das Homologon des *M. palmaris lonqus hom.*) mit dem Ursprung an der Ulna. Die aus den drei Muskeln hervorgehenden Sehnen vereinigen sich bei den Hausthieren am distalen Unterarmende zunächst zu einer gemeinschaftlichen Sehne, die sich am Mittelfuss wieder spaltet, und zwar bei den Fleischfressern in fünf, beim Schweine in vier und bei den Wiederkäuern in zwei Schenkel, während sie beim Pferde einheitlich bleibt. Die Schenkel durchbohren die entsprechenden des M. flexor digitalis sublimis und enden an dem dritten Zehengliede. Beim Menschen sendet der M. flexor digitalis profundus vier gesonderte Sehnen zum zweiten bis fünften Finger; die Sehne des *M. flexor pollicis* endet am Daumen.

Zu den genannten Muskeln gesellen sich beim Menschen und den Fleischfressern noch zwei Dreher der Unterarmknochen und zwar zwei Vorwärtswender: M. pronator teres und quadratus. Der **M. pronator teres** (Fig. 137 n), der ausserdem rudimentär bei den Wiederkäuern und Schweinen, nicht selten auch beim Pferde vorkommt, liegt oberflächlich zwischen dem Epicondylus flexorius des Humerus und der proximalen Hälfte des medialen Radiusrandes. Der **M. pronator quadratus** deckt als platter, querfaseriger Muskel das Spatium interosseum von der medialen Seite her.

d) Die kleinen **Muskeln am Metacarpus** liegen alle an der volaren Seite desselben. Am tiefsten liegen die kleinen **Mm. interossei,** die sich bei allen Thieren, wenn auch in verschiedener Anzahl, vorfinden. Zu ihnen kommen je nach der Beweglichkeit der Zehen (Finger) in verschiedener Anzahl und Ausbildung **An- und Abzieher und Beuger einzelner Finger** (Zehen), die beim Menschen und den Fleischfressern am besten entwickelt sind (Fig. 139). Endlich lagern zwischen den Sehnen des M. flexor digitalis profundus und sublimis noch kleine **Mm. lumbricales.**

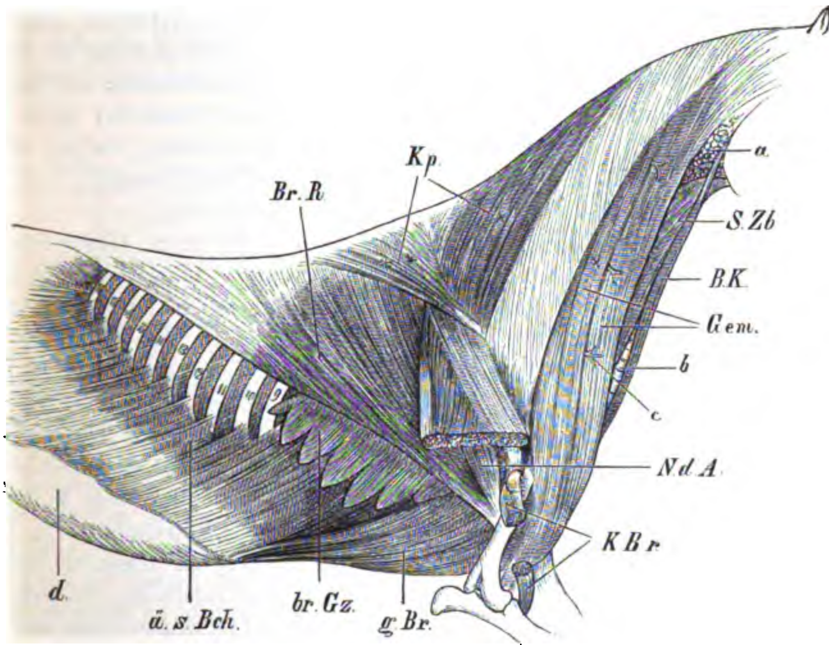
II. Stamm-Gliedmassenmuskeln des Pferdes.

Die Stammgliedmassenmuskeln liegen theils am Halse, theils am Rücken, theils an der seitlichen Thoraxwand, theils an der Vorder- und Unterbrust. Sie zerfallen nach ihrer Insertion in folgende drei Gruppen:

1. solche, die an dem Schulterblatt enden (M. trapezius, M. rhomboideus, M. serratus ventralis); 2. solche, die an dem Oberarmbein enden (M. brachiocephalicus, M. latissimus dorsi); 3. solche, die an dem Schulterblatt und dem Humerus sich inseriren (Brustmuskeln).

M. sternocleidomastoideus.	U.	1. M. brachiocephalicus: Linea nuchalis sup. des Hinterhauptsb.; Warzentheil des Schläfenb.; Querforts. des 2. bis 4. Halswirb. 2. M. sternocephalicus: Beule des Unterkiefers.
	A.	1. M. brachiocephalicus: Oberarmbein, Schulter- und Vorarmfascie. 2. M. sternocephalicus: Manubrium sterni.
M. trapezius.	U.	Halstheil und Wideissttheil des Nackenbandstranges, *Fascia lumbodorsalis*. A. Spina scapulae.
M. rhomboideus.	U.	Halstheil des Nackenbandstranges und freie Enden der Dornfortsätze des 3.—7. Brustwirbels. A. Mediale Fläche des Schulterblattknorpels.
M. latissimus dorsi.	U.	Freie Enden der Dornfortsätze aller Brust- und Lendenwirbel mit Ausnahme der ersten 2—3 Brustwirbel. A. Mediale Oberarmbeinnarbe.
M. pectoralis superficialis.	U.	1. Pars clavicularis: Manubrium sterni. 2. Pars sternocostalis: Ventraler Rand des Sternums bis zum 6. Rippenknorpel. A. 1. Pars clavicularis: am Oberarmbein. 2. Pars sternocostalis: Unterarmfascie.
M. pectoralis profundus.	U.	1. Pars humeralis: Bauchdecken, Schaufelknorpel, Brustbein, wahre Rippenknorpel mit Ausnahme der ersten 4. 2. Pars scapularis: 4 erste Rippenknorpel und der entspr. Theil der Seitenfl. des Brustbeins.
	A.	1. Pars humeralis: Hauptsächlich medialer Rollfortsatz des Humerus. 2. Pars scapularis: Fascie des M. supraspinatus.
M. serratus ventralis.	U.	Querfortsätze der 4 letzten Halswirbel, laterale Fläche der ersten 8—9 Rippen. A. Dorsaler Theil der medialen Schulterblattfläche.

Der **M. sternocleidomastoideus** zerfällt in zwei Muskeln (cf. S. 239), den Kopf-Hals-Armmuskel, *M. humeromastoideus* s. *brachiocephalicus*, der die Pars clavicularis m. deltoidei und den M. cleidomastoideus hom. umfasst, und den Brustkiefermuskel, *M. sternocephalicus*, der dem M. sternomastoideus hom. entspricht. Der **M. brachiocephalicus** s. humeromastoideus, Kopf-Hals-Armmuskel (Fig. 118 Gem., 120 G. M.), ist ein breiter, vom Oberarm bis zum Kopf reichender, seitlich am Halse gelegener Muskel, welcher von dem Halshautmuskel, mit dem er sich innig verbindet, bedeckt wird. Er beginnt an der von der Crista humeri bis zum Streckknorren reichenden Linie des Oberarmbeins, liegt hier zwischen M. biceps und brachialis und verläuft zum Buggelenk, das er von vorn und aussen



Figur 118. Oberflächliche Rumpfmuskeln der rechten Schultergliedmasse des Pferdes.

ä. s. Bch. M. obliquus abdomin. extern., B. K. M. sternocephalicus, Br. R. M. latissimus dorsi, g. Br. M. pectoralis profundus (pars humeralis), Gem. M. brachiocephalicus, x dessen Querfortsatztheil, br. Gz. M. serratus ventralis, K. Br. M. brachialis, Kp. M. trapezius, * dessen Hals- und ** dessen Brustportion, N. d. A. M. teres major, S. Zb. M. omphyoideus. a Gland. parotis, b Trachea, c ventrale Aeste von Halsnerven, d gelbe Bauchhaut.

umfasst; hier befindet sich der quere, aber nur sehr undeutliche, sehnige Schlüsselbeinstreifen im Muskel. Von diesem geht der Muskel am Halse kopfwärts und zerfällt dabei in 2 mehr oder weniger mit einander verschmelzende Portionen, deren Grenzen durch die ventralen Aeste der Halsnerven (Fig. 118 c), die zwischen beiden durchtreten, markirt sind. a) Der Warzentheil, *M. cleidomastoideus*, bedeckt zum Theil den Querfortsatztheil, wird am 1.—2. Halswirbel sehnig und endet mit einer breiten Sehne, welche mit der Endsehne des M. splenius und longissimus cap. verschmilzt und sich durch eine von der Parotis bedeckte Aponeurose mit der Sehne

des Brustkiefermuskels verbindet, am Warzentheile des Schläfenbeins und am Hinterhauptsbein. b) Der Querfortsatztheil, *M. cleidotransversarius* (Fig. 118 ×), heftet sich mit vier Fleischzacken an der Sehne des M. longus atlantis und an den Querfortsätzen des 2., 3. und 4. Halswirbels an.

Der aus den beiden neben- und übereinander liegenden Portionen zusammengesetzte Muskel verbindet sich durch den Hautmuskel mit dem M. trapezius cerv. und an seiner Unterfläche sehr innig mit dem M. omohyoideus. Mit seinem ventralen Rande begrenzt er die Drosselrinne. In der Schultergelenksgegend hat er seine grösste Breite; er bedeckt hier die in lockeres Bindegewebe eingebetteten Lymphdrüsen, *Gland. cervicales superficiales*, und den M. pectoralis profundus, umgiebt das Buggelenk von vorn und aussen, bedeckt den Endtheil der Grätenmuskeln und den M. biceps brachii und bildet mit der Pars clavicularis des M. pectoralis superf. die seitliche Brustfurche.

Der **M. sternocephalicus**, Brustkiefermuskel (Fig. 118 u. 119 B.K.), ist ein langer, rundlicher, fleischiger Muskel, der ventral von der Luftröhre liegt, vom Brustbein bis zum Unterkiefer reicht und mit dem M. brachiocephalicus die Drosselrinne bildet. Er entspringt, mit dem der anderen Seite verschmolzen, am Habichtsknorpel; nahe der Mitte des Halses trennen sich die beiden Muskeln; jeder steigt, sich etwas verjüngend, bis an die Ohrspeicheldrüse seiner Seite, wo er in eine rundliche Sehne übergeht, welche, von der Ohrspeicheldrüse bedeckt, bald platt wird und am Halsrand des Unterkiefers über dessen Beule endet.

Der **M. trapezius**, Kappenmuskel (oberflächlicher Dornschultermuskel) (Fig. 118 Kp.), ist ein platter Muskel, der direkt unter der Haut an der Seitenfläche der Nacken- und Widerristgegend liegt und durch einen in der Verlängerung der Schulterblattgräte gelegenen Sehnenstreifen in eine Hals- und eine Brustportion zerfällt. a) Der Halstheil, *M. trapezius cervicalis* (Fig 118 Kp *), stellt einen dreieckigen, dünnen, blassrothen, oft sehnige Stellen enthaltenden Fleischkörper dar, welcher sehnig am Nackenband vom 2. Hals- bis zum 2. bis 3. Brustwirbel entspringt und sehnig an den dorsalen $^2/_3$ der Schulterblattgräte endet. Durch die oberflächliche Halsfascie (s. S. 237) ist er mit dem M. brachiocephalicus verbunden; er verschmilzt in der Regel mit dem Halshautmuskel. b) Der ebenfalls dreieckige, bedeutend stärkere Brusttheil, *M. trapezius thoracalis* (Fig. 118 Kp. **), liegt zur Seite des Widerristes und entspringt, bedeckt vom Nackenbande, sehnig an den Proc. spinosi des 3.—10. (11.) Brustwirbels und theilweise von der Rücken-Lendenbinde. Die Muskelfasern laufen schräg nach der Schulterblattgräte und gehen in eine Sehne über, die am dorsalen Drittel der Spina scapulae endet und im Uebrigen mit der Sehne des Halstheiles und der Schulterfascie verschmilzt.

Der **M. rhomboideus**, Rautenmuskel (tiefer Dornschultermuskel), liegt, vom vorigen bedeckt, zwischen dem Nackenbande vom 2. Hals- bis 6.—7. Brustwirbel und der Unterfläche des Schulterblattknorpels. Er zerfällt in einen Hals- und einen Brusttheil. a) Der Halstheil, *M. rhomboideus cervicalis (minor N.)* (Fig. 119 H. d. S.), liegt als ein grobfaseriger, rundlicher Muskel neben und ventral vom Nackenbandstrange in einer Rinne des M. splenius. Er fängt in der Gegend des 2. Halswirbels am Nackenbande als spitzer Muskel an, verstärkt sich dann aber durch vom Nackenband mit kurzen Sehnen entspringende Fleischbündel derartig, dass er schliesslich fast die Breite einer Hand hat; er endet vorn an der Unterfläche des Schulterblattknorpels und fliesst hier mit der Brustportion zusammen. b) Der platte, fast viereckige Brusttheil, *M. rhomboideus thoracalis (major N.)*

(Fig. 119 r. M.), liegt an der Seite des Widerristes, entspringt an den Enden der Proc. spinosi des 2.(3.)—7. Brustwirbels und endet an der kaudalen Hälfte der Unterfläche des Schulterblattknorpels.

Der **M. latissimus dorsi,** breite Rückenmuskel (Fig. 118 u. 121 Br. R.), liegt unter der Haut und dem Bauchhautmuskel; er ist ein breiter, platter, theils sehniger, theils fleischiger, dreieckiger Muskel, der am Thorax zwischen der Wirbelsäule und dem Arm liegt. Er entspringt mit einer breiten, dünnen Sehne, die mit der Sehne des Bauchhautmuskels und des M. serratus dorsalis, sowie mit der Rücken-Lendenbinde verschmilzt, am Nackenbande vom 3. (4.) Brust- bis zum letzten Lendenwirbel. Die von der 12.—13. Rippe ab entstehenden Fleischfasern verlaufen, indem der Muskel dicker wird und unter den M. triceps br. tritt, konvergirend gegen das proximale Drittel des Humerus. Der Muskel bildet eine relativ schwache Sehne, die sich mit dem M. tensor fasciae antebrachii verbindet, mit dem Endo des M. teres major verschmilzt und mit diesem gemeinsam an der medialen Oberarmbeinnarbe endet.

Die ventrale Grenze des Muskels bestimmt eine Linie, die den genannten Endpunkt mit dem medialen Darmbeinwinkel verbindet, während die vordere (kraniale) Grenze mit der Linie zusammenfällt, die man vom Endpunkt zum 3. Brustwirbel zieht. Daraus ergiebt sich, dass der kraniale Abschnitt des Muskels, dessen Fasern naturgemäss fast senkrecht verlaufen, noch den Rückenwinkel der Scapula und einen Theil des Schulterblattknorpels bedeckt. Als ein accessorischer Kopf des M. latissimus dorsi dürfte der M. tensor fasciae antebrachii (s. S. 254) aufzufassen sein.

Die **Mm. pectorales,** Brustmuskeln, bilden eine sehr starke Fleischmasse, welche zwischen der ventralen Brustwand einerseits und Schulter und Arm andererseits liegt und in folgende Abtheilungen zerfällt:

a) Den kleineren **M. pectoralis superficialis** (*major N.*), oberflächlichen Brustmuskel (Fig. 119 o. Br.). Derselbe liegt direkt unter der Haut und geht vom Sternum seit- und fusswärts an das distale Ende des Oberarmbeins, das Ellbogengelenk und den Anfang des Unterarms. Er zerfällt wieder in:

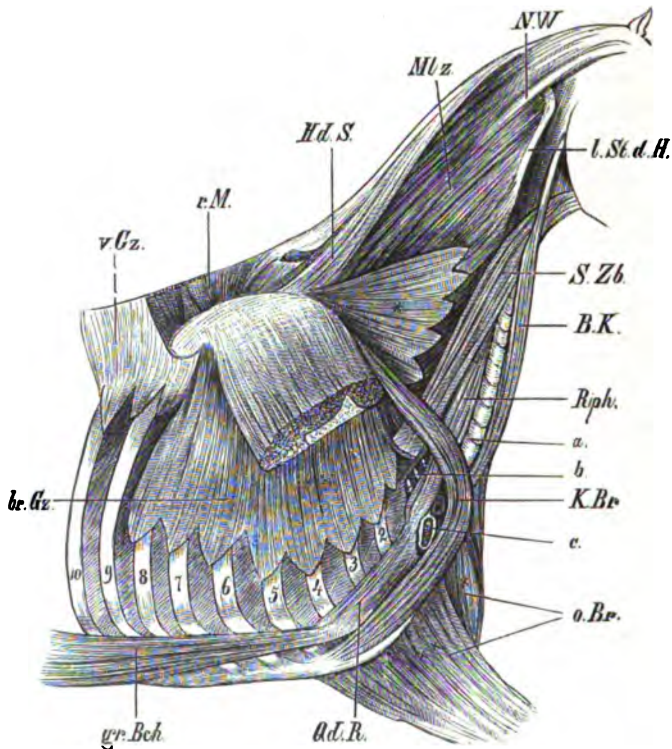
α) Die *Portio clavicularis (descendens N. V.)*, Oberarmtheil (Fig. 119 o. Br. ×). Diese liegt als kurzer, rundlicher Muskel unter der Haut und zum Theil unter dem Halshautmuskel an der Vorderbrust und zwar derart neben der der anderen Seite, dass beide durch die mittlere Brustfurche äusserlich geschieden sind und zur Seite der Brustbeinspitze gewölbt hervortreten. Sie entspringt seitlich an dem Manubrium sterni, geht seit- und fusswärts und endet theils an der Fascie, theils am distalen Theile des Oberarmbeins, indem sie sich mit dem M. brachiocephalicus zwischen beide Beuger des Unterarms einsenkt. Zwischen ihr und dem Kopf-Hals-Armmuskel liegt oberflächlich die seitliche Brustfurche.

β) Die *Portio sternocostalis* (*transversa. N. V.*), Unterarmtheil (Fig. 119 o. Br. ××), stellt eine breite, hellrothe Fleischplatte dar; sie entspringt gemeinschaftlich mit der der anderen Seite am ventralen Rande des Brustbeins von dem 1.—6. Rippenknorpel und tritt theils an die claviculare Portion, grösstentheils aber an die mediale Fläche des Unterarms, in dessen proximalem Drittel sie in eine Aponeurose übergeht, die mit der Unterarmbinde verschmilzt.

b) Der **M. pectoralis profundus** (*minor N.*), tiefer Brustmuskel, ist beim Pferde massiger als der vorige und geht von der Brust nach vorn-aussen-oben (kraniolateral und dorsal) an das proximale Ende des Oberarmbeins und das Schulter-

gelenk und mit einem Aste an die Schulter. Er zerfällt in einen vorderen Schulter- und einen hinteren Armtheil.

a) Die *Portio humeralis (ascendens N. V.)*, **Armtheil** (Fig. 118 u. 121 g. Br.), stellt einen stark fleischigen, grobfaserigen Muskel dar. Er beginnt hinter (kaudal) und seitlich von dem Schaufelknorpel an der gelben Bauchhaut, ferner am Schaufelknorpel selbst, an der Seite des Brustbeins und an den Knorpeln, resp. dem ventralen Theile der 4.—9. Rippe und geht, indem er schmaler, aber dicker wird, im



Figur 119. Tiefe Schicht der Rumpfmuskeln der rechten Schultergliedmasse des Pferdes. (Letztere ist bis auf den dorsalen Theil des Schulterblattes entfernt.)
gr. Bch. M. rectus abdominis, **B. K.** M. sternocephalicus, **o. Br.** M. pectoralis superficialis, × dessen Pars clavicularis, ×× dessen Pars sternocostalis, **br. Gz.** M. serratus ventralis, * dessen Halstheil, **v. Gz.** M. serratus dorsalis inspiratorius, **H. d. S.** M. rhomboideus cervicalis, **K. Br.** M. pectoralis profundus (Pars scapularis), **r. M.** M. rhomboideus thoracalis, **Mlz.** M. splenius, **N. W.** M. longissimus capitis, **Q. d. R.** M. transversus costarum, **Riph.** M. scalenus, **l. St. d. H.** M. longissimus atlantis, **S. Zb.** M. omohyoideus. a. Luftröhre, b. Nerven des Armgeflechtes, c. Achselgefässe.

leichten Bogen nach vorn und oben (kranio-dorsal) bis zum Schultergelenk. Er inserirt sich hauptsächlich am medialen Rollfortsatz des Humerus und an der Sehne des M. biceps. Ein Theil seiner Fasern geht jedoch in eine Sehnenhaut aus, die mit der Sehne des M. coracobrachialis und dem M. supraspinatus verschmilzt, die Sehne des M. biceps überbrückt und am lateralen Rollfortsatz endet, sodass der Muskel das Gelenk vollkommen umfasst.

β) Die *Portio scapularis* (*praescapularis N. V.*), Schultertheil (Fig. 119 K. Br.), entspringt, von der vorigen und dem M. pectoral. superf. bedeckt, an der Seite des Brustbeins und an den Knorpeln der vier ersten Rippen. Von hier aus verläuft sie in einem Bogen kraniolateral und dorsal (vor-, auf- und auswärts), geht an dem Schultergelenk, das sie von vorn und etwas von innen bedeckt, vorbei, tritt dann, sich immer mehr zuspitzend, an den Halsrand des M. supraspinatus bis über dessen Mitte hinauf und befestigt sich an die sehnige Umhüllung desselben. Am Buggelenk zweigt sich von ihr eine Sehnenhaut ab, die über das Gelenk und die Sehne des M. biceps hinweg zum lateralen Rollfortsatz zieht.

M. serratus ventralis, ventraler gezahnter Muskel (Fig. 118 u. 119 br. Gz.). Dieser sehr breite, fächerförmige, fast dreieckige Muskel liegt seitlich am Halse und Brustkorbe. Seine Spitze liegt an der Unterfläche der Schulterblattbasis, die sie mit dem Rumpfe verbindet, und seine gezackte, konvexe (bogenförmige) Basis reicht vom 4. (3.) Halswirbel bis zur 8. (10.) Rippe. Man unterscheidet an dem Muskel einen Hals- und einen Brusttheil, die aber beim Pferde nicht scharf von einander geschieden sind. a) Der Halstheil, **M. serratus cervicis** (*M. levator scapulae N.*), entspringt an der medialen Fläche des Nackenwinkels des Schulterblatts und des Schulterblattknorpels und endet an den Querfortsätzen der letzten vier (auch fünf) Halswirbel mit starken Fleischzacken. b) Der Brusttheil, **M. serratus thoracis** (*M. serratus anterior N.*), entspringt an der medialen Fläche des Rückenwinkels des Schulterblatts und endet, indem seine Fasern divergirend verlaufen, mit Zacken an dem mittleren Drittel der ersten acht bis zehn Rippen. Von den Zacken sind indes nur die an der 5.—9. Rippe endenden deutlich ausgesprochen; sie greifen in die Ursprungszacken des M. obliquus ext. abdom. ein; hier ist der Muskel noch von der gelben Bauchhaut (s. Bauchmuskeln) überzogen.

Der Brusttheil ist auf der Aussenfläche von einer starken, glänzenden Aponeurose überzogen, die nach der Basis scapulae zu immer lockerer aufliegt und isolirt an das Schulterblatt tritt. Die mediale Fläche des Muskels ist von einer gelben, elastischen Haut überkleidet, welche mit der Rücken-Lendenbinde und mit den Sehnen des M. serratus dorsalis und des M. splenius und theilweise auch mit dem M. semispinalis capitis verschmilzt und sich theils an den Dornfortsätzen der Widerristwirbel befestigt, theils über die Dornfortsätze der ersten Brustwirbel kappenartig unter dem Nackenband hinweggeht, um sich mit der gleichartigen Vorrichtung des Muskels der anderen Seite zu verbinden.

Wirkungen. Ueber die Wirkung des M. sternocephalicus s. S. 232. Der *M. brachiocephalicus,* Kopf-Hals-Armmuskel, bringt bei festgestelltem Kopf und Hals die Schulter und den ganzen Schenkel vor; auch ist er Strecker des Buggelenks. Bei festgestelltem Vorderbein streckt er Kopf und Hals oder zieht dieselben bei einseitiger Wirkung seitwärts. Die Warzenportion allein kann den Kopf strecken, der Querfortsatztheil den Hals beugen. Ist das Bein rückwärts festgestellt, so zieht der Muskel den Rumpf rückwärts (Günther).

Der M. trapezius hebt bei gleichzeitiger Wirkung beider Portionen die Schulter in die Höhe und das Bein vom Boden. Die Brustportion unterstützt die Vorbringer des freien Schenkels; die Halsportion spannt die Schulterbinde und unterstützt den Kopf-Hals-Armmuskel beim Vorbringen der Schulter.

Die Mm. rhomboidei ziehen die Schulterblattbasis auf- und vorwärts und bringen dadurch das Bein, besonders bei gleichzeitiger Wirkung des M. latissimus dorsi, zurück; gleichzeitig drücken sie den Schulterblattknorpel an den Widerrist. Bei alleiniger Wirkung kann der M. rhomboideus cerv. auch als Gehülfe der Vorwärtsführer der Schulter auftreten. Bei festgestelltem Schulterblatt hebt er den Hals, wogegen er auf die Seitwärtsbewegung des Halses kaum wirken dürfte.

Der M. latissimus dorsi zieht den Arm becken- und aufwärts und beugt das Buggelenk; nebenbei presst er den Rückenwinkel des Schulterblattes an den Rumpf. Bei vorwärts gestellter Gliedmasse unterstützt er den M. pectoral. profundus beim Nachziehen des

Rumpfes. Nach Günther soll er sich, den M. tensor fasciae antebrachii unterstützend, auch an der Streckung des Ellbogen- und damit auch des Buggelenks betheiligen.

Die Brustmuskeln sind hauptsächlich Einwärtsführer des Beins und Auswärtsführer des Rumpfes, dabei ist der oberflächliche Träger des Schenkels und der tiefe Träger des Rumpfes. Die Pars clavicularis des oberflächlichen hilft auch beim Vorwärts- und die Pars humeralis des tiefen beim Rückwärtsführen des Beins, die Pars sternocostalis beim Spannen der Unterarm- und die Pars scapularis beim Spannen der Schulterbinde. Der tiefe Brustmuskel streckt auch das Buggelenk und ist bei vorwärts gestelltem Schenkel der Hauptnachzieher des Rumpfes. Ausserdem zieht die Schulterportion das dorsale Ende des Schulterblattes nach vorn und bringt dadurch den freien Schenkel zurück.

Der M. serratus ventralis befestigt das Schulterblatt an den Rumpf. Er bildet mit dem der anderen Seite vermittelst des vielen elastischen Materials, von dem er überzogen ist und in das er ausgeht, gleichsam einen den Brustkasten umgebenden, elastischen Gurt, durch welchen der letztere zwischen den Schultergliedmassen aufgehängt ist und gehoben oder gesenkt werden kann. Bezüglich der Ortsbewegungen sind seine beiden Portionen Antagonisten, da die Halsportion den dorsalen Theil des Schulterblattes vorwärts zieht und dadurch den Schenkel rückwärts bringt, während umgekehrt die Brustportion den Schenkel durch Herabziehen des Rückenwinkels des Schulterblattes nach vorn bringt; bei festgestelltem Schenkel streckt die Halsportion den Hals und biegt ihn bei einseitiger Wirkung seitlich, die Brustportion erweitert den Brustkasten (besonders bei brustkranken Thieren).

Die Mm. rhomboidei und den M. serratus ventralis kann man nach ihrer Wirkung direkt als M. fixator scapulae bezeichnen (Franck-Martin).

Innervation. Die Stammgliedmassenmuskeln werden vom N. accessorius (M. trapezius, M. brachiocephalicus), von den Halsnerven (M. brachiocephalicus, M. rhomboid.), von den Nn. pectorales (Brustmuskeln, M. latissimus dorsi, M. serrat. ventralis) und vom N. axillaris (Pars clavicular. des M. brachiocephalicus) versorgt.

Blutgefässversorgung. Das arterielle Blut erhält der M. trapezius von den Aa. intercostales und der A. profunda cervicis, der M. rhomboideus von der A. intercostalis ant., der M. serratus ventralis von der A. profunda cervicis, den Aa. intercostales, der A. vertebralis, der M. brachiocephalicus im Wesentlichen von der A. vertebralis, cervicalis adsc., transversa scapulae, acromialis und von Muskelästen der A. carotis communis, der M. latissimus dorsi von den Zwischenrippen- und Lendenarterien, die Brustmuskeln von der A. mammaria int. und ext., der A. transversa scapulae und cervicalis adsc., von der A. acromialis und circumflexa humeri ant. und von Zwischenrippenarterien.

III. Muskeln an Schulter und Oberarm des Pferdes.

Das **Schulterblatt** ist bis auf einen Theil des freien Randes der Spina scapulae vollständig von Muskeln umlagert, welche die beiden Flächen der Scapula bedecken, ihre Ränder aber noch überragen und hier zusammenstossen. An der lateralen Fläche der Schulter befinden sich, abgesehen von den Enden gewisser Stammgliedmassenmuskeln, oberflächlich der M. deltoideus, tiefer der M. supra- und infraspinatus und teres minor. Medial liegen der M. subscapularis, teres major und coracobrachialis. Das **Oberarmbein** ist ebenfalls allseitig von Muskeln umlagert.

M. supraspinatus	U.	Fossa supraspinata. A. Medialer und lateraler Rollfortsatz des Oberarmbeins.
M. infraspinatus.	U.	Fossa infraspinata. A. Lateraler Muskelhöcker des Humerus.
M. deltoideus.	U.	Gräte und Beckenrand des Schulterblattes. A. Crista humeri.
M. teres minor.	U.	Beckenrand des Schulterblattes. A. Crista humeri.
M. subscapularis.	U.	Fossa subscapularis. A. Medialer Muskelhöcker des Humerus.
M. teres major.	U.	Rückenwinkel des Schulterblattes. A. Mediale Oberarmbeinnarbe.
M. capsularis.	U.	Hinterer Rand der Schulterblattpfanne. A. Hinten-oben am Oberarmbein.
M. coracobrachialis.	U.	Rabenschnabelfortsatz des Schulterblattes. A. Vordere und mediale Oberarmbeinfläche.
M. biceps brachii.	U.	Schulterblattbeule. A. Tuberositas radii.
M. brachialis.	U.	Hinten unter dem Caput humeri. A. Tuberositas radii.
M. tensor fasciae antebrachii.	U.	Beckenrand des Schulterblattes. A. Ellbogenhöcker, Unterarmfascie.

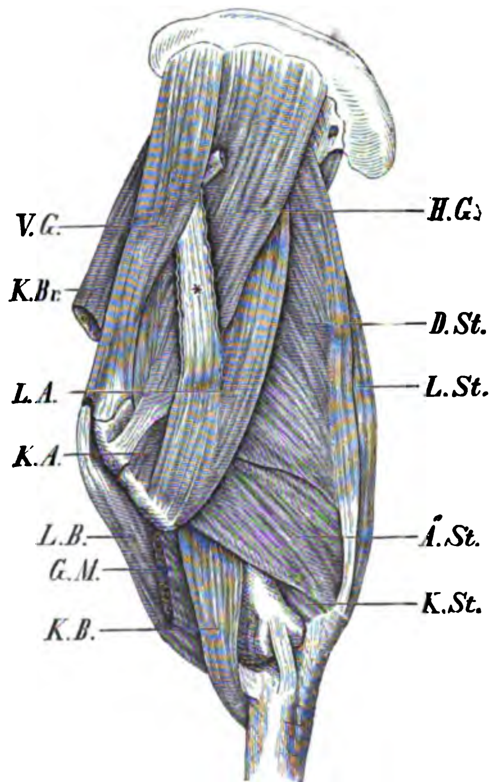
M. triceps brachii.	
a) **Caput longum.**	U. Beckenrand des Schulterblattes. A. Ellbogenhöcker.
b) **Caput laterale.**	U. Oben an der lateralen Fläche des Humerus. A. Ellbogenhöcker.
c) **Caput mediale.**	U. Mittlerer Theil der medialen Fläche des Humerus. A. Ellbogenhöcker.
M. anconaeus.	U. Distaler Theil der hinteren Fläche des Humerus. A. Ellbogenhöcker.

1. Muskeln an der lateralen Seite des Schulterblattes.

M. deltoideus, Deltamuskel (Fig. 120 L.A.). Er liegt in der oberflächlichsten Muskelschicht in dem Winkel zwischen Schulter und Oberarm als ein ansehnlicher, sehnig überzogener Fleischkörper, der spitz beginnt, in der Mitte am breitesten und stärksten wird und sich gegen das distale Ende hin wieder verschmälert. Er entspringt mit einer starken, den M. infraspinatus überziehenden und mit ihm verschmelzenden Aponeurose (Fig. 120 *) an den dorsalen zwei Dritteln der Schulterblattgräte und fleischig am Beckenrande der Scapula nahe dem Rückenwinkel; er endet am Oberarmbeinhöcker, *Tuberositas deltoidea.*

Er liegt grösstentheils in einer Vertiefung des M. triceps br., mit dem er auch nahe dem Schulterblatte verbunden ist, und zerfällt in zwei undeutlich geschiedene Portionen. Die halswärts gelegene *Pars acromialis* geht aus der von der Schulterblattgräte kommenden Aponeurose hervor und bildet bei ihrer Insertion den stärkeren Theil, während die beckenwärts gelegene *Pars scapularis* nach der Insertion hin bedeutend schwächer wird.

M. supraspinatus, oberer (halsseitiger) Grätenmuskel (Fig. 120 und 121 V. G.). Dieser starke, von einer glänzenden Eigenaponeurose überzogene Muskel liegt in der Fossa supraspinata, überragt aber den Halsrand des Schulterblattes erheblich und zum Theil auch die Schulterblattgräte. Er entspringt flach am Schulterblattknorpel, an der Gräte, dem Halsrande des Schulterblattes und der Fossa supraspinata, wird zunächst erheblich dicker und spaltet sich dann am Tuber scapulae in zwei starke, aussen fleischige, innen sehnige Schenkel, welche die Ursprungs-



Figur 120. Muskeln an Schulter und Oberarm des Pferdes, von der lateralen Seite gesehen. Ä. St. Caput laterale und D. St. Caput longum des M. triceps br., G. M. M. brachiocephalicus (abgeschnitten), H. G. M. infraspinatus, K. A. M. teres minor, K. B. M. brachialis, K. Br. M. pectoralis profundus, pars scapularis (abgeschnitten), K. St. M. anconaeus (parvus), L. A. M. deltoideus, * ein Theil seiner Ursprungsaponeurose, L. B. M. biceps brachii, L. St. M. tensor fasciae antebrachii, V. G. M. supraspinatus.

sehne des M. biceps umfassen und am lateralen und medialen Rollfortsatz des Humerus enden. Beide Schenkel sind innig an die Gelenkkapsel befestigt und durch eine dünne, vom M. pectoralis profundus stammende, nicht selten Muskelfasern enthaltende Sehnenplatte mit einander verbunden.

M. infraspinatus, unterer (beckenseitiger) Grätenmuskel (Fig. 120 H.G.). Der sehnig durchsetzte, kurzfaserige, von einer glänzenden Aponeurose überzogene Muskel füllt die Fossa infraspinata aus und entspringt dünn und breit an dem Schulterblattknorpel, an der Gräte und der Fossa infraspinata. In der distalen Hälfte verbindet er sich auch, da sein Fleischkörper stärker wird und die Gräte überragt, mit dem M. supraspinatus. Er endet mit zwei Aesten, von denen der oberflächliche eine 4—5 cm breite und 1 cm dicke, faserknorpelig harte, das laterale Seitenband des Schultergelenks vertretende Sehne bildet, die auf einem circa wallnussgrossen Schleimbeutel liegt, über den lateralen Muskelhöcker des Oberarmbeins hinweggeht und dicht vor- und abwärts von demselben endet. Sie wird durch ein fibröses Querband in der Lage erhalten. Der tiefere, schwächere Ast endet fleischig am lateralen Muskelhöcker des Oberarmbeins.

Der **M. teres minor,** lateraler (kleiner) Armbeuger (Fig. 120 K.A.), liegt, von dem vorigen bedeckt, auf dem M. triceps brachii an der Beugeseite des Schultergelenks. Er entspringt mit langen, starken Sehnenfasern von der distalen Hälfte des Beckenrandes der Scapula, wird bald fleischig und endet an der Oberarmleiste, *Crista humeri*, schulterwärts von dem erheblich stärkeren M. deltoideus, grösstentheils von diesem bedeckt.

Zwischen ihm und der Gelenkkapsel liegt nicht selten ein ca. wallnussgrosser Schleimbeutel, der nach Franck meist mit der Gelenkhöhle in Verbindung stehen soll.

2. Muskeln an der medialen Seite des Schulterblattes.

Der **M. subscapularis,** Unterschultermuskel (Fig. 121 U.S.), liegt und entspringt in der Unterschultergrube, die er hals- und beckenwärts etwas überragt, wodurch er sich mit dem M. supraspinatus und teres major verbindet. Es ist ein mit einer glänzenden Sehnenhaut überzogener und sehnig durchsetzter Muskel, dessen anfangs breiter und dünner Fleischkörper dorsal bis zur Facies serrata reicht und sich armwärts verschmälert und verdickt. Am Schultergelenk geht er in eine breite, starke Sehne aus, die am medialen Muskelhöcker des Oberarmbeins endet; sie verschmilzt innig mit dem Kapselbande und vertritt das mediale Seitenband des genannten Gelenkes.

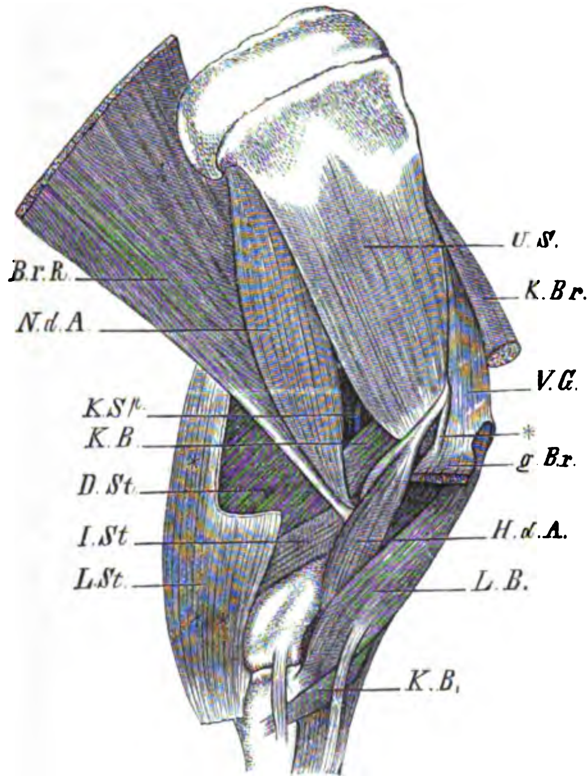
M. teres major, medialer (grosser) Armbeuger (Fig. 118 u. 121 N.d.A.). Dieser fleischige, ziemlich starke, nach beiden Enden etwas zugespitzte Muskel liegt beckenwärts vom M. subscapularis medial an dem M. triceps br. Er entspringt am Beckenrande und am Rückenwinkel des Schulterblattes und vom M. subscapularis und trennt sich erst in seinem distalen Drittheil von letzterem, um eine Rinne für die Unterschultergefässe zu lassen. Er endet auf der Ansatzsehne des ihn lateral bedeckenden M. latissimus dorsi, mittelst deren er sich an der medialen Oberarmbeinnarbe inserirt.

Der **M. capsularis**, Kapselbandmuskel (Fig. 121 Ksp.), liegt, von Fett und Bindegewebe umgeben, auf der Gelenkkapsel an der Beugeseite des Schultergelenkes. Es ist ein kleiner, rundlicher oder bis fingerbreiter, platter, mitunter

nur aus wenig Bündeln bestehender, mitunter doppelt vorhandener Muskel, der dicht über der Gelenkpfanne des Schulterblattes entspringt, der Gelenkkapsel locker adhärirt und am Collum humeri endet.

3. Muskeln, welche dem Humerus direkt anliegen.

Der **M. coracobrachialis**, Rabenschnabelarmmuskel (Fig. 121 H. d. A.), stellt einen platten, anfangs schmalen, armwärts sich fächerförmig verbreiternden Muskel dar. Derselbe entspringt mit einer langen, starken, in einer Sehnenscheide und zwischen dem M. subscapularis und supraspinatus liegenden Sehne am Proc. coracoideus des Schulterblattes, geht auf der Endsehne des Unterschultermuskels über das Schultergelenk und endet mit zwei Fleischportionen am Oberarmbein und zwar mit der schwächeren schulterwärts und mit der stärkeren zehenwärts von der Insertion des M. teres major an der vorderen und medialen Oberarmbeinfläche. Zwischen beiden Portionen treten Gefässe und Nerven durch.



Figur 121. Muskeln an Schulter und Oberarm des Pferdes, von der medialen Seite gesehen.
g. Br. M. pectoralis profundus (pars humeralis), * die an den Proc. coracoideus gehende Sehne desselben, Br. R. M. latissimus dorsi, D. St. Caput longum des M. triceps br., H. d. A. M. coracobrachialis, I. St. Caput mediale des M. triceps br., K. B. M. brachialis, K. Br. M. pectoralis profundus (pars scapularis), Ksp. M. capsularis (zu weit nach hinten liegend dargestellt), L. B. M. biceps brachii, × auf den M. extensor carpi radialis tretender, aponeurotischer Zug, L. St. M. tensor fasciae antebrachii, * sein langer und ** sein breiter Theil, N. d. A. M. teres major, U. S. M. subscapularis, V. G. M. supraspinatus.

Der **M. biceps brachii**, gerader Unterarmbeuger (Fig. 120, 121 und 123 L. B.), ist ein rundlicher, nach beiden Enden sich verschmälernder, glänzender, von der S. 238 geschriebenen, doppelten Fascienscheide umgebener, straffer Muskel, der an der vorderen Oberarmbeinfläche liegt. Er entspringt an der Beule des Schulterblattes mit einer starken, auf ihrer Oberfläche mit Fleischfasern versehenen Sehne, welche am Schultergelenk eine knorpelartige Härte annimmt, sehr breit wird und auf ihrer Unterfläche mit einer tiefen, rinnenartigen, für den mittleren Rollfortsatz des Humerus bestimmten Grube versehen ist. Die Sehne wird durch die beiden

Endschenkel des M. supraspinatus und durch ein vom M. pectoralis profundus stammendes Sehnenblatt in ihrer Lage erhalten. Am Ellbogengelenk, woselbst der Muskel innig mit dessen Gelenkkapsel verbunden ist, geht er in eine starke Sehne aus, die zum grössten Theil an der Speichenbeule, *Tuberositas radii,* endet, zum kleineren Theil in Form eines längeren, schwächeren Schenkels unter das mediale Seitenband des Ellbogengelenkes tritt und sich am medialen Rand des proximalen Speichenendes inserirt. Der Muskel wird von einem aus der Ursprungssehne desselben hervorgehenden, starken Sehnenstrang durchzogen und dadurch bis zu einem gewissen Grade in zwei je nach der Individualität verschieden deutliche Bäuche getheilt. Am Ellbogengelenk theilt sich der Sehnenstrang in zwei Schenkel, von denen der mediale, kurze und sehr starke die an der Beule des Radius endende Endsehne darstellt. Der laterale, längere Schenkel *(Lacertus N.)* läuft am M. extensor carpi radialis gerade fusswärts und verliert sich schliesslich in der Sehne dieses Muskels (Fig. 121 ×).

Die Ursprungssehne des Muskels besitzt an ihrer Unterfläche ganz nahe dem Tuber scapulae einen kleinen, ca. haselnussgrossen, inkonstanten und weiterhin an dem mittleren Rollfortsatz den oben bereits erwähnten, viel grösseren **Schleimbeutel.** Der letztere, ***Bursa** intertubercularis,* schlägt sich von den seitlichen Rollfortsätzen auf die Sehne über und überzieht einen Theil der Oberfläche, die Seitenränder und die Unterfläche derselben.

Ausnahmsweise findet man beim Pferde einen muskulösen **M. pronator teres,** der als schmaler, dünner Fleischkörper am Beugeknorren des Humerus entspringt, schräg vor- und fusswärts gerichtet ist und am medialen Seitenbande des Ellbogengelenkes endet.

Der **M. brachialis,** gewundene Unterarmbeuger (Fig. 120, 121, 122 u. 123 K.B.), stellt einen dunkelrothen, ganz fleischigen, starken Muskel dar, der dem Oberarmbein unmittelbar anliegt und in seinem Verlauf um dasselbe eine Spiralwindung macht. Er entspringt oben an der hinteren Fläche des Oberarmbeins und am Collum humeri, windet sich, von dem M. triceps brachii bedeckt, auf die laterale und schliesslich vordere Fläche des Humerus, gelangt zwischen den M. biceps brachii und M. extensor carpi radialis, tritt über das Ellbogengelenk hinweg an die Speiche, bedeckt hier theilweise die Einpflanzung des M. biceps brachii und endet relativ schwach theils medial an der Speiche, distal von der Insertion des M. biceps brachii, theils mit einer Sehne, welche unter das mediale Seitenband tritt und mit dem Querband des Ellbogenbeins und der Speiche verschmilzt.

4. Muskeln, welche beckenwärts vom Humerus liegen und den Raum zwischen diesem und der Scapula ausfüllen.

Der **M. tensor fasciae antebrachii,** Spanner der Unterarmbinde (Fig. 120 u. 121 L.St.), liegt oberflächlich an der medialen Seite des M. triceps brachii. Er entspringt mit einer grossen, ausgebreiteten Sehnenplatte, die mit der des M. latissimus dorsi und des Bauchhautmuskels und auch mit dem M. triceps brachii verbunden ist, am Beckenrande der Scapula. Diese Aponeurose geht zunächst, ungefähr in halber Höhe des Schulterblattes, am hinteren Rande des M. triceps brachii in einen verhältnismässig schmalen, flachgedrückten Muskelkörper aus (Fig. 121 *), der am Beckenrande und zum Theil an der medialen Fläche des M. triceps brachii fusswärts zieht. Erst ungefähr in der Höhe der Oberarmmitte wird die Ursprungsaponeurose in ganzer Breite muskulös (Fig. 121 **) und

bildet einen platten, medial vom M. triceps br. liegenden Muskel, der vereint mit der ersten Portion zum Theil am Ellbogenhöcker, zum grössten Theil aber distal (fusswärts) vom Ellbogengelenk in der Unterarmfascie endet.

Der **M. triceps brachii,** dreiköpfige Unterarmstrecker, bildet die grösste zusammenhängende Fleischmasse der Schultergliedmassen und füllt im Wesentlichen den Raum zwischen Schulterblatt und Oberarmbein bis zum Ellbogen hin aus. Er wird aus drei Köpfen, die verschiedenen Ursprung haben, aber in eine gemeinschaftliche Endsehne übergehen, zusammengesetzt. Diese Köpfe sind:

1. Das **Caput longum** (*M. anconaeus longus*), der Schulterkopf (Fig. 120 u. 121 D.St.), stellt einen mächtigen, dreieckigen Muskel dar, welcher an seiner lateralen Fläche eine tiefere Grube zur Aufnahme des M. deltoideus und teres minor und an der medialen Fläche eine seichtere Grube zur Aufnahme des M. teres major zeigt. Er entspringt vom Rückenwinkel ab am ganzen Beckenrand des Schulterblattes und geht unter Konvergenz seiner Fasern zum Olecranon. In dem Inneren des Muskels setzt sich ein Sehnenzug zusammen, aus dem eine starke Endsehne hervorgeht, die sich an dem freien Ende des Ellbogenhöckers inserirt.

2. Das **Caput laterale** (*M. anconaeus lateralis*), lateraler Kopf (Fig. 120 Ä.St.), stellt einen kräftigen, länglich-viereckigen Muskel dar, welcher lateral- und beckenwärts vom Oberarmbein oberflächlich in einer Grube liegt, die von den beiden anderen Köpfen gebildet wird. Er entspringt mit einer dünnen Sehne an einer besonderen Knochenlinie, die sich vom Caput humeri zur Tuberositas deltoidea erstreckt (Fig. 43 i), und an letzterer selbst und dem sich hier befestigenden Blatte der Unterarmbinde. Seine Fasern laufen schräg nach dem Ellbogenhöcker und enden theils dünnsehnig an der lateralen Seite desselben, grösstentheils aber inseriren sie sich an der Endsehne des Caput longum.

3. Das **Caput mediale** (*M. anconaeus medialis*), medialer Kopf (Fig. 121 I.St.), ist viel schwächer als der vorige und stellt einen schlaffen, meist blassen Muskel dar, der medial zwischen dem Caput longum und der distalen Hälfte des Humerus liegt. Er entspringt in der Mitte der medialen Fläche des Oberarmbeins, läuft schräg nach dem Ellbogenhöcker, spitzt sich zu und bildet eine Sehne, welche an der medialen Fläche des Ellbogenhöckers gemeinschaftlich mit der Endsehne des Caput longum endet.

M. anconaeus (*parvus*), kleiner Unterarmstrecker (Fig. 120, 122 u. 123 K.St.). Er liegt zwischen den beiden Epicondylen des Oberarmbeins ganz bedeckt von den drei Köpfen des M. triceps brachii und besonders vom Caput laterale, von dem er ziemlich schwer zu trennen ist. Es ist ein fleischiger, pyramidenförmiger Muskel, der an der distalen Hälfte der hinteren Fläche des Humerus entspringt, dem Kapselband adhärirt und an der lateralen Fläche des Ellbogenhöckers endet.

Wirkungen. Die um das Schulterblatt und das Oberarmbein liegenden Muskeln lassen sich ihrer Wirkung nach in Strecker und Beuger des Schultergelenkes und in Strecker und Beuger des Ellbogengelenkes theilen. Da das Schultergelenk aber ein freies Gelenk ist, so haben die das Oberarmbein beugenden und streckenden Muskeln noch gewisse Nebenwirkungen. Sie stellen vor Allem die Bänder des Schultergelenkes dar; es sind muskulöse Hülfsbänder, die in Folge ihrer Kontraktilität befähigt sind, die Freiheit des Gelenkes zu beschränken oder zu erweitern. Das laterale Seitenband wird durch den M. infraspinatus ersetzt, das mediale durch den M. subscapularis. Ersterer findet in dem M. deltoideus, letztere in dem M. teres major und theilweise im M. coracobrachialis noch weitere Unterstützung. Diese Muskeln verhindern nicht allein, dass die Knochen des Buggelenkes nach innen oder aussen

abweichen, sondern sie machen dasselbe bei ihrer gleichzeitigen und gleichmässigen Wirkung geradezu zu einem Wechselgelenk.

Als Strecker des Schultergelenkes sind zu betrachten: der M. supraspinatus, der M. subscapularis und der M. coracobrachialis. Letztere beide unterstützen jedoch nur den ersteren; bei ihrer vorwiegenden Wirkung wird das Oberarmbein nach innen geführt. Als Beuger des Schultergelenkes fungiren der M. deltoideus, teres minor und major, wenn sie gleichzeitig wirken, letzterer mit Unterstützung des breiten Rückenmuskels. Einzeln wirkend bringen der M. deltoid. und teres minor den Arm nach auswärts und der M. teres major nach innen. Die Wirkung des Kapselbandspanners ist unerheblich. Der M. infraspinatus dreht das Oberarmbein nach aussen; sonst wirkt er nach Günther je nach der Stellung des Caput humeri unter der Pfanne mit den Streckern oder Beugern.

Die Unterarmstrecker (M. triceps brachii, M. anconaeus und M. tensor fasciae antebrachii) strecken das Ellbogengelenk. „Von ihrer Thätigkeit hängt die Festigkeit des Schenkels so vollständig ab, dass er bei ihrer Lähmung haltlos zusammensinkt; ihre Anspannung streckt alle Gelenke etc.“ (Günther). Der M. tensor fasciae antebr. spannt auch die Unterarmbinde.

Der M. biceps und M. brachialis beugen das Ellbogengelenk. Der erstere wirkt aber noch im Stande der Ruhe mittelst des ihn durchziehenden starken Sehnenstranges in passiver Weise auf das Schulter- und Carpalgelenk als Spannmuskel oder vielmehr als ein, aktive Muskelkraft ersparendes und daher Ermüdung verhinderndes Spannband. Das Schultergelenk fixirt und stützt er von vorn her dadurch, dass seine breite Ursprungssehne auf das proximale Ende des Oberarmbeins drückt, wodurch das Gelenk leicht gestreckt wird. Durch seine starke, aponeurotische Verbindung mit dem M. ext. carpi rad. wirkt er gleichzeitig streckend auf den Carpus.

Innervation. Die Muskeln an der lateralen Seite der Schulter werden theils vom N. suprascapularis (M. supraspinatus), theils von diesem und dem N. axillaris (M. infraspinatus, deltoideus und teres minor) versorgt, die an der medialen Seite gelegenen werden von den Nn. infrascapulares (M. subscapularis), dem N. axillaris (M. teres major) und dem N. musculoctnaneus (M. coracobrachialis) innervirt.

Die das Oberarmbein umlagernden Muskeln werden theils vom N. musculocutaneus (M. biceps br.), theils vom N. radialis (M. brachialis, Mm. anconaei, M. tensor fasciae antebrachii) innervirt.

Blutgefässversorgung: Die an der lateralen Schulterseite gelegenen Muskeln erhalten ihr Blut von der A. axillaris und subscapularis (A. acromialis, A. circumflexa humeri post., A. circumflexa scapulae) und die an der medialen Fläche gelegenen von der A. subscapularis und brachialis (A. thoracicodorsalis, circumflexa scapulae, circumflexa humeri posterior und Rami musculares der A. subscapularis).

Die arteriellen Gefässe für die das Oberarmbein umlagernden Muskeln und die Mm. anconaei stammen von der A. subscapularis und brachialis (A. circumflexa humeri ant. et post., A. circumflexa scapulae, Rami musculares, A. profunda brachii, A. collateralis ulnaris, A. collateralis radialis inf.).

IV. Muskeln am Unterarm des Pferdes.

Der Unterarm wird nur an drei Seiten, der vorderen, lateralen und hinteren, von Muskeln, welche grösstentheils unter der Haut liegen, umlagert, während die mediale Seite zum Theil direkt von der Haut bedeckt ist. Die am Unterarm liegenden Muskeln sind mit Ausnahme des fleischigen M. flexor carpi rad. und des tiefen Bauchs des M. flexor digit. prof. stark sehnig durchsetzt; sie sind z. Th. zur Bewegung der Unterarmknochen, grösstentheils aber zur Bewegung des Vorderfusses und seiner Zehen bestimmt. Da ihre Bäuche grösstentheils am proximalen Abschnitt liegen, während die langen Sehnen gegen den distalen Abschnitt sich entwickeln, gewinnt der Unterarm eine fast kegelförmige Gestalt.

An der vorderen-lateralen Seite des Unterarms findet man die sog. Strecker des Vorderfusses (der Hand), die am Epicondylus extensorius des Oberarmbeins und am proximalen Theile des Unterarms entspringen. An der hinteren Seite liegen

die Beuger des Vorderfusses, die ihren Ursprung am Epicondylus flexorius des Humerus und hinten und proximal an Radius und Ulna nehmen. Strecker wie Beuger gehen noch am Unterarm in ihre Sehnen aus.

M. extensor carpi rad.	U. Streckknorren des Humerus. A. Beule am proximalen Ende von Mc3.
M. extens. digit. comm.	U. Streckknorren des Humerus, proximaler Theil des lateralen Speichenrandes. A. Hufbeinkappe.
M. extens. digit. lateral.	U. Proximal und lateral am Radius. A. Vordere Fläche des Fesselbeins.
M. abductor pollicis longus.	U. Lateraler Rand des mittleren Drittels des Radius. A. Kopf des medialen Griffelbeins.
M. extens. carpi ulnar.	U. Streckknorren des Humerus. A. Os accessorium; Kopf des lateralen Griffelbeins.
M. flexor carpi ulnar.	U. Beugeknorren des Humerus, mediale Fläche des Ellbogenhöckers. A. Os accessorium.
M. flexor carpi radialis.	U. Beugeknorren des Humerus. A. Kopf des medialen Griffelbeins.
M. flexor digitalis sublimis.	U. Beugeknorren des Humerus. A. Distal am Fesselbein und an der Kronbeinlehne.
M. flexor digitalis profundus.	U. Caput humerale: Beugeknorren des Oberarmbeins. Caput ulnare: Mediale Fläche und freier Rand des Ellbogenhöckers. Caput radiale: Volare Fläche der Speiche. A. Beugesehnenfläche des Hufbeins mittelst der gemeinschaftlichen tiefen Beugesehne.

1. Muskeln an der vorderen (dorsalen) und lateralen Seite.

Der **M. extensor carpi radialis** (*M. radialis dorsalis*), Vorderer Speichenmuskel (Fig. 122, 123 St. d. S. u. 125), ist der dickste Muskel der Streckergruppe und liegt an der vorderen Fläche des Unterarms. Er entspringt von der scharfen Leiste über der Bandgrube des Streckknorrens und von der *Spina condyloidea lateralis*, ferner an der Gelenkkapsel des Ellbogengelenkes, von dem zwischen ihm und dem M. extensor digitalis commun. sich einsenkenden Blatt der Unterarmbinde und mittelst einer aponeurotischen Ausbreitung, welche den M. brachialis bedeckt, auch von der *Spina humeri*. Er bildet einen starken, fast kegelförmigen Fleischkörper, der anfangs zwischen dem M. brachialis und dem M. extensor digitalis communis liegt, sich dann auf die vordere Fläche des Radius wendet und, sich allmählich zuspitzend, zwischen dem mittleren und distalen Drittel des Unterarms in eine starke Sehne ausgeht. Dieselbe geht durch die mittlere Gleitrinne am distalen Radiusende und über die Gelenkkapsel des Carpus und endet an der Mittelfussbeule.

Die Sehne ist von einer Sehnenscheide (Fig. 124 a) umgeben, die zwischen dem dritten und vierten Viertel des Unterarms beginnt und kurz, ehe die Sehne sich inserirt, endet.

Der **M. extensor digitalis communis**, Gemeinschaftlicher Zehenstrecker (Fig. 122 St. d. H. u. 125), ist kleiner als der vorige, ihm aber ähnlich geformt; er liegt zwischen demselben und dem M. extensor digitalis lateral. auf der vorderen-lateralen Fläche der Speiche und setzt sich aus zwei meist mit einander verschmolzenen Köpfen zusammen. Der grössere Kopf entspringt am Streckknorren des Oberarmbeins, am lateralen Seitenband des Ellbogengelenkes und am lateralen Bandhöcker der Speiche. Aus ihm geht gegen das distale Drittel des Unterarms eine starke Sehne hervor, die durch die laterale Sehnenrinne am distalen Speichenende und über den Carpus hinweg an die vordere-laterale Seite des Metacarpus tritt, an dieser schräg zehenwärts zur dorsalen Fläche der Phalanx I und II verläuft und,

allmählich sich verbreiternd, im Wesentlichen am Kronenfortsatz der Phalanx III, mit einigen Fasern aber auch am Hufknorpel (Stoss) endet; sie verbindet sich innig mit den Gelenkkapseln der Zehengelenke und am Metacarpus mit der S. 238 beschriebenen, vom lateralen Carpusrande stammenden Fascienplatte. Auf dem Fesselbein erhält sie jederseits eine vom M. interosseus medius kommende, zehen- und fussrückenwärts verlaufende Verstärkungssehne.

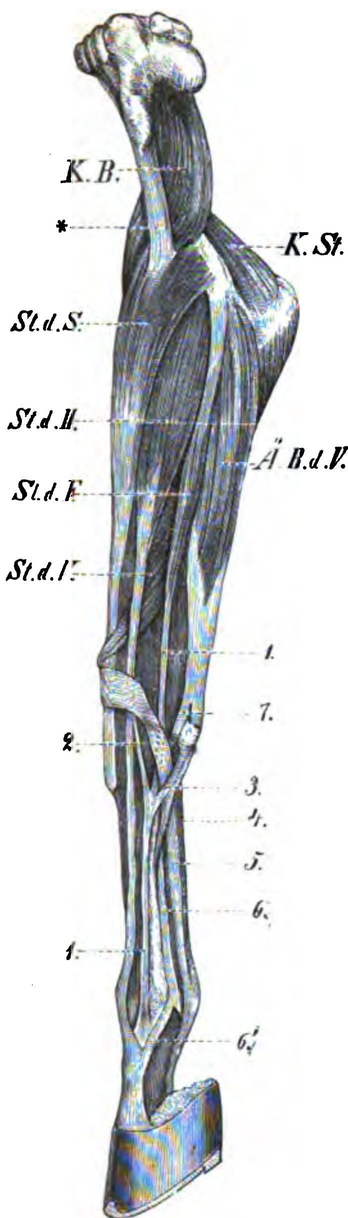
Der laterale, kleinere, halbgefiederte Kopf entspringt am lateralen Rande des Radius und der Ulna, am lateralen Querband und an der Unterarmfascie. Er verschmilzt innig mit dem grösseren Kopfe, lässt sich aber oft in zwei gesonderte Muskeln zerlegen, welche homologen Muskeln anderer Thiere entsprechen. Der tiefere von diesen, der an der Ulna entspringt, stellt einen kleinen, rundlichen Muskel dar, dessen Sehne sich in der Hauptstrecksehne verliert (Thiernesse'scher Muskel), während der bedeutendere, am Radius entspringende Theil (Philipp'scher Muskel) eine dünne Sehne bildet, die mit der Hauptstrecksehne in einer Sehnenscheide liegt und dieselbe bis über den Carpus hin begleitet, dann lateral tritt und sich mit der Sehne des M. ext. digitalis lateral. vereinigt (Fig. 122 $_2$); von dieser Sehne zweigt sich nach Martin in der Regel ein Schenkel ab, der proximal am ersten Zehengliede endet und bisweilen noch ein feines Sehnenästchen abspaltet. Der Thiernesse'sche Muskel dürfte dem M. extensor indicis proprius und der Philipp'sche Muskel dem für die vierte und fünfte Zehe bestimmten Antheil des M. extensor digitor. communis hom. entsprechen (Franck-Martin, Anatomie und Repert. der Thierheilkunde. LIII. Bd. 1892. Kulczycki, Oesterreich. Ztschr. f. wissensch. Veterinärk. 1889. Sussdorf, Anatomie).

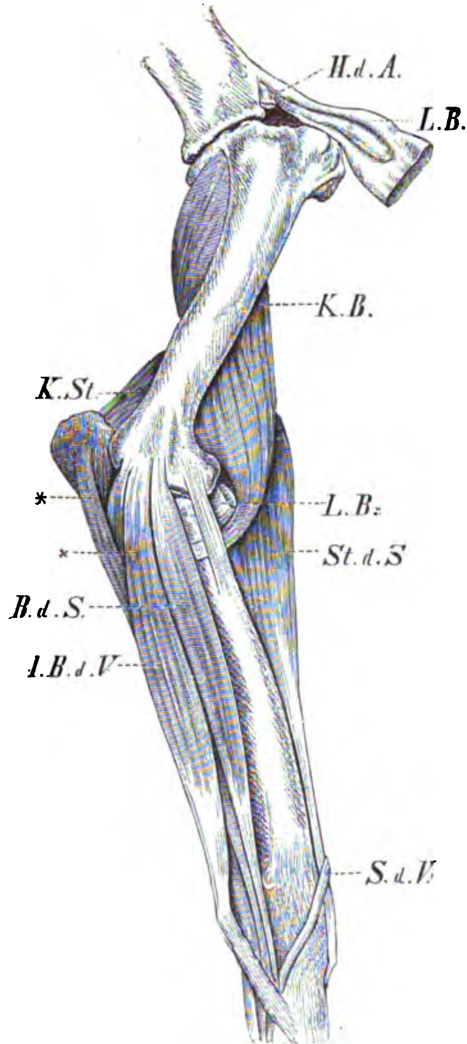
Die Sehne des M. extensor digitalis communis ist von einer Sehnenscheide (Fig. 124 b) umgeben, die zugleich die Sehne des Philipp'schen Muskels (b') einschliesst, ca. 10—12 cm über dem Carpus beginnt und bis zum proximalen Mittelfussende reicht. Zwischen der Sehne und der Fesselgelenkskapsel befindet sich ein ca. wallnussgrosser Schleimbeutel (Fig. 124 g).

Der **M. extensor digitalis lateralis,** seitliche Zehenstrecker (Fig. 122 St. d. F. u. 125), liegt an der lateralen Seite des Unterarms zwischen dem vorigen Muskel und dem M. extensor carpi ulnaris und ist ein schmaler, halb gefiederter, von der Unterarmbinde eingeschlossener Muskel. Er entspringt an der lateralen Seite des proximalen Speichenendes distal vom Seitenband und vom lateralen Rand der Speiche und des Ellbogenbeins und geht zwischen dem dritten und vierten Viertel des Unterarms in eine rundliche Sehne (Fig. 122 $_1$) über. Dieselbe geht durch die Rinne am lateralen Bandhöcker des distalen Speichenendes an den lateralen Rand des Carpus, daselbst bedeckt vom lateralen Seitenbande, endlich an die dorso-laterale Fläche des Mittelfusses; an diesem verschmilzt sie mit der S. 238 beschriebenen Fascienplatte (Fig. 122 $_3$), verbindet sich mit der Sehne des Philipp'schen Muskels (Fig. 122 $_2$) und verläuft zehenwärts und gleichzeitig etwas dorsal. Wesentlich verbreitert tritt die Sehne, einen Schleimbeutel (Fig. 124 h) unter sich, dann über das Fesselgelenk und endet proximal an der dorsalen Fesselbeinfläche.

Die Sehne ist von einer Sehnenscheide (Fig. 124 c) umgeben, welche 6—8 cm über dem Carpus beginnt und am proximalen Ende des Metacarpus endet.

Der **M. abductor pollicis longus** (*et extensor brevis pollicis*), schiefer Mittelfussstrecker (Fig. 122 St. d. V., 123 S. d. V. u. 127 $_3$), liegt, von den Zehenstreckern bedeckt, an der vorderen Fläche der Speiche. Er ist ein stark sehniger, platter Muskel, der am lateralen Rande und auf der vorderen Fläche des mittleren Drittels der Speiche entspringt, einen schräg zehen- und medialwärts gerichteten Faserverlauf zeigt und nahe dem Carpus in eine Sehne ausgeht; dieselbe tritt, von einer Sehnenscheide umschlossen, über die Sehne des M. extensor carpi radialis und durch die mediale Sehnenrinne des Radius an den Carpus und endet am Köpfchen [illegible]s medialen Griffelbeins.





Figur 123. **Muskeln am linken Unterarm des Pferdes**, von der medialen Seite gesehen.

B.d.S. M. flexor carpi radial., **H.d.A.** Sehne des M. coracobrachial., **I.B.d.V.** M. flexor carpi uln., * dessen Caput ulnare, und × dessen Caput humerale, **K.B.** M. brachial., **K.St.** M. ancon. (parv.), **L.B.** Ursprungs- und Ansatzsehne des M. biceps brachii. Die Ursprungssehne ist so zurückgeschlagen, dass die auf ihrer Unterfläche befindliche Vertiefung zur Anschauung kommt. **St.d.S.** M. extens. carpi radial., **S.d.V.** Sehne des M. abduct. pollic. long.

Figur 122. **Muskeln am linken Unterarm des Pferdes**, von der lateralen Seite gesehen.

Ä.B.d.V. M. extens. carpi uln., **K.B.** M. brachial., **K.St.** M. ancon. (parv.), **St.d.F.** M. extens. digitalis lateral., **St.d.H.** M. extens. digit. commun., **St.d.S.** M. extens. carpi radial., **St.d.V.** M. abduct. pollic. longus. 1 Sehne des M. ext. digital. lateral., 2 Sehne des Philipp'schen Muskels, 3 vom Os accessorium kommender Sehnenstrang, 4 Sehne des M. flexor digit. sublimis, 5 Sehne des M. flexor digit. profund., 6 M. interosseus medius, 6' dessen an die gemeinschaftliche Strecksehne tretender Schenkel, 7 an das laterale Griffelbein tretender Schenkel des M. ext. carpi ulnaris.

2. Muskeln an der hinteren (volaren) Seite des Unterarms.

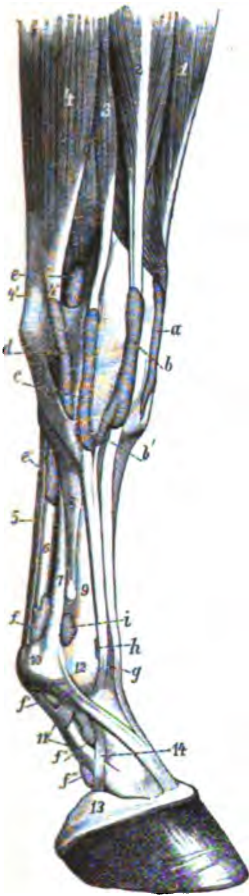
M. extensor carpi ulnaris (*M. ulnaris lateralis*), Aeusserer Ellbogenmuskel (Fig. 122 Ä. B. d. V. u. 125), und **M. flexor carpi ulnaris** (*M. ulnaris medialis*), Innerer Ellbogenmuskel (Fig. 123 I. B. d. V. u. 125).

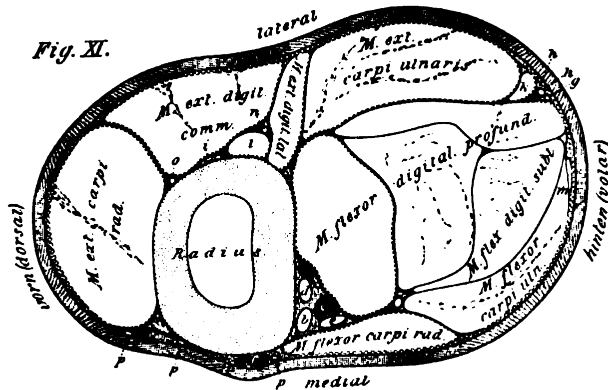
Diese beiden, in ihrer Form fast gleichen, platten und stark sehnig durchsetzten Muskeln liegen oberflächlich an der hinteren Fläche des Unterarms und schliessen die übrigen Beugemuskeln, mit Ausnahme des M. flexor carpi radialis, ein. Der M. extensor carpi ulnaris entspringt am Streckknorren des Oberarmbeins und endet, kurz vorher sehnig geworden, am Os accessorium. Von ihm geht noch eine starke, rundliche Sehne (Fig 122 $_7$) ab, die, von einer starken Sehnenscheide (Fig. 124 d) umgeben, in einer Rinne des Os accessorium liegt, unter das laterale Seitenband des Carpus tritt, theilweise mit diesem verschmilzt und am Köpfchen des lateralen Griffelbeins endet. Unter dem Ursprungstheil des Muskels liegt ein ungefähr wallnussgrosser Schleimbeutel, der häufig mit dem Ellbogengelenk in Verbindung steht.

Der M. flexor carpi ulnaris entspringt mit dem schwächeren, sehnig-muskulösen Ellbogenkopf, *Caput ulnare* (Fig. 123 *), an der medialen Fläche des Ellbogenhöckers und mit seiner Hauptmasse, *Caput humerale* (Fig. 123 ×), am Beugeknorren des Oberarmbeins hinter dem M. flexor carpi radialis und endet starksehnig, indem er sich mit dem Lig. carpi transversum (s. S. 238) verbindet, am Os accessorium.

M. flexor carpi radialis (*M. radialis volaris*), Hinterer Speichenmuskel (Fig. 123 B. d. S. u. 125). Dieser schlanke, rundliche Muskel liegt direkt unter der Fascie an der hinteren Fläche der Speiche, hart an deren medialem Rand und nach vorn vom vorigen. Er entspringt am Beugeknorren des Oberarmbeins und geht zwischen dem dritten und vierten Viertel des Unterarms in eine rundliche Sehne aus, die in einem von der Unterarmbinde und dem Lig. carpi transversum gebildeten Kanal, von einer Sehnenscheide umschlossen, über die Beugefläche des Carpus nahe dessen medialem Rande herabläuft und am Kopf des medialen Griffelbeins endet.

Der **M. flexor digitalis sublimis,** oberflächliche Zehenbeuger (Fig. 127 K.b.B. u. 125), ist ein stark sehniger, nahezu dreikantiger Muskel, welcher fast ganz vom M. flexor carpi ulnaris bedeckt ist, auf dem M. flexor digitalis profund. liegt und mit ihm sehr innig verbunden ist, in seinem distalen Theile nicht selten sogar Sehnenäste abgiebt, welche in die Sehne des M. flexor digital. prof. übergehen. Der Muskel entspringt am Beugeknorren des Humerus zwischen dem M. flexor carpi ulnaris und flexor digit. prof., erhält vom medialen Rand der Speiche distal von der Mitte derselben eine Verstärkungssehne (*Caput tendineum* des Muskels nach Schmaltz) Fig. 127 $_{1''}$) und geht nahe dem Carpus in eine starke, flache Sehne über, die an der Sohlenfläche des Carpus (innerhalb des Lig. carpi transversum) und Metacarpus herabläuft und dabei unmittelbar auf der tiefen Beugesehne liegt (Fig. 126 n u. l), mit der sie mehrere gemeinschaftliche Sehnenscheiden (s. S. 263) besitzt. Nahe dem ersten Zehengelenk wird sie breiter, gelangt über die glatte, vertiefte Fläche der Sesambeine (Fig. 127 $_7$), durch ein Ringband festgehalten, an die volare Seite des ersten Zehengliedes und spaltet sich in zwei





Figur 125. Gefrier-Querschnitt durch den Unterarm des Pferdes. Der Schnitt ist zwischen 3. und 4. Achtel des Unterarms im rechten Winkel zu dessen Längsachse geführt. a Hautvene (V. salvatella), b A. und c V. mediana, d starker Ramus muscularis arteriosus, e N. medianus, f V. cephalica antebrachii, g N. ulnaris, h, h A. u. V. collateralis ulnaris sup., i Zweig des N. radialis mit einem Arterien- und Venenaste, k Caput ulnare des M. flexor digital. prof., l M. abductor pollic. long., m Caput ulnare des M. flexor carpi ulnaris, n Zweig der A. interossea lateralis, o Endzweig der A. collateralis radialis inf., p, p, p Hautnerven vom N. medianus.

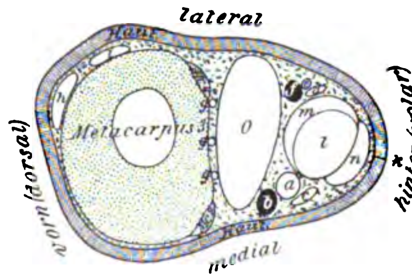
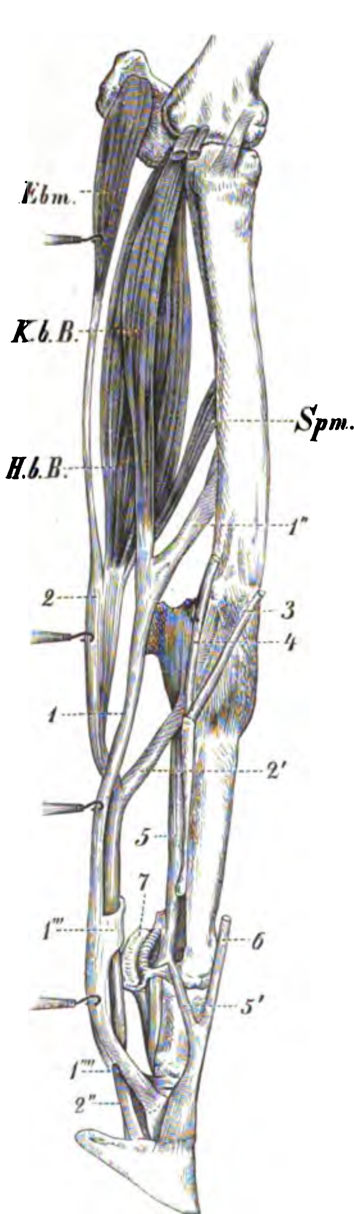


Fig. 126. Gefrier-Querschnitt durch die Mitte d. Vordermittelfusses vom Pferde. a A. digitalis communis, b die entspr. Vene, c N. volaris medialis, d N. volaris lateralis und e der ihn begleitende, dünne Arterienast, f die entspr. Vene, g, g Aa. metacarpeae volares, h Sehne des M. ext. digital. communis, i Sehne des M. ext. digital. lat., k Ramus communicans der beiden Nn. volares, l tiefe Beugesehne, m deren Verstärkungssehne, n oberflächliche Beugesehne, o M. interosseus medius.

Figur 124. Sehnenscheiden und Schleimbeutel der am Vorderfusse gelegenen Sehnen.

a Sehnenscheide des M. ext. carpi radialis (1), b Sehnenscheide des M. ext. digital. communis (2), welche einen mit b' bezeichneten Seitenschenkel für die Sehne des Philipp'schen Muskels abzweigt, c Sehnenscheide für den M. ext. digital. lat. (3), d Sehnenscheide für den zum Köpfchen des lateralen Griffelbeins ziehenden Sehnenschenkel (4") des M. ext. carpi ulnaris (4), e, e' Sehnenscheide der oberflächlichen und tiefen Beugesehne (5 u. 6) im Bereich des Carpus, f, f', f", f"' Sehnenscheide der oberflächlichen und tiefen Beugesehne (5 u. 6) im Bereich des distalen Mittelfussendes und der ersten beiden Zehenglieder, g Schleimbeutel unter der Sehne des M. ext. digital. communis, h Schleimbeutel unter der Sehne des M. ext. digital. lat., i Fesselgelenkskapsel. 1 M. ext. carpi radialis, 2 M. ext. digital. com., 3 M. ext. digital. lat., 4 M. ext. carpi ulnaris, der mit einer Sehne (4') am Os accessorium, mit der anderen (4") am Köpfchen des lateralen Griffelbeins endet, 5 oberflächliche und 6 tiefe Beugesehne, 7 M. interosseus medius, 8 laterales Griffelbein, 9 Hauptmittelfussknochen, 10 Ringband, 11 Fesselplatte, 12 Fesselgelenk, 13 Hufknorpel, 14 Hufknorpel-Fesselbeinband.

Schenkel (Fig. 127 1''''), zwischen denen die tiefe Beugesehne durchtritt; die Schenkel enden seitlich an der Kronbeinlehne und mit einem schwächeren Zuge auch noch am distalen Theil des Seitenrandes des Fesselbeins.



Im distalen Viertel des Metacarpus geht von den Seitenrändern der oberflächlichen Beugesehne eine Sehnenplatte (Fig. 127 1'''') ab, die gurt- oder röhrenförmig die tiefe Beugesehne umfasst und bis zum Fesselgelenk herabreicht. Dort wird die Sehne ausserdem durch das erwähnte, durch eine Verstärkung der Fascie entstandene Ringband in der Lage erhalten, welches eine nicht scharf abgesetzte Sehnenplatte darstellt, die mit der Oberfläche der Sehne, mit dem Zwischengleichbeinbande und den Sesambeinen verschmilzt und zehenwärts mit einer zweiten Sehnenplatte (Fesselplatte) in Verbindung steht, welche die beiden Schenkel der Sehne unter sich und mit dem Fesselbein verbindet.

M. flexor digitalis profundus, tiefer Zehenbeuger. Derselbe bildet die tiefste Muskelschicht und besteht aus fünf Köpfen (Muskeln), welche einen verschiedenen Knochenursprung haben, vom Carpus ab aber eine gemeinschaftliche Sehne bilden.

a) Der **dreibäuchige Oberarmkopf,** *Caput humerale* (Fig. 127 H.b.B. u. 125), besteht aus drei starken, mit einander verbundenen, grösstentheiles sehnig durchsetzten Muskelkörpern, welche an der hinteren Speichenfläche liegen, am Beugeknorren des Oberarmbeins entspringen und nahe dem Carpus in eine sehr harte, platte Sehne ausgehen.

b) Der **Ellbogenkopf,** *Caput ulnare* (Fig. 127 Ebm. u. 125 k), liegt oberflächlich zwischen dem M. extensor und flexor carpi ulnaris. Er entspringt fleischig an der medialen Fläche und dem hinteren Rande des Ellbogenhöckers und geht bald in eine lange, schmale Sehne über, die zwischen dem vorigen und dem M. ext. carpi ulnaris herabläuft und sich nahe dem Carpus in der Hauptsehne verliert.

Figur 127. Tiefere Muskeln am linken Unterarm des Pferdes, von der medialen Seite gesehen. H.b.B. Caput humerale, **Ebm.** Caput ulnare und **Spm.** Caput radiale des M. flexor digital. profund., K.b.B. M. flexor digital. sublimis. 1 Sehne des M. flexor digital. subl., 1'' deren Verstärkungssehne, 1''' Ring derselben für die tiefe Beugesehne, 1'''' Theilungsstelle derselben, 2 Sehne des M. flexor digital. profundus, 2' deren Verstärkungssehne, 2'' Theil derselben, nachdem sie durch die Schenkel von 1 gegangen ist, 3 Sehne des M. abductor pollicis longus, 4 Sehne des M. flexor carpi radialis, 5 M. interosseus medius, 5' von ihm zur Strecksehne (6) abgehender Seitenstrang, 6 Sehne des M. ext. digitalis communis, 7 durch die Sesambeine gebildete Gleitfläche.

c) Der **Speichenkopf,** *Caput radiale* (Fig. 127 Spm.) (fehlt manchmal), ist der schwächste der fünf Köpfe und bildet einen flachen, schlaffen Muskel, welcher hinten unmittelbar auf der Speiche liegt und am mittleren Drittel derselben entspringt. Er bildet am distalen Speichenende eine schlaffe Sehne, die alsbald mit der Hauptsehne verschmilzt.

Die gemeinschaftliche Sehne des M. flexor digital. prof., die tiefe Beugesehne (Fig. 127 ₂), ist anfänglich knorpelhart und platt, wird aber bald rundlich. Sie liegt, von der oberflächlichen Beugesehne (Fig. 127 ₁) bedeckt, an der Beugefläche des Carpus, innerhalb des Lig. carpi transversum, und weiterhin am Metacarpus (Fig. 126 l), an dessen mittlerem Drittel sie eine Verstärkungssehne (*Caput tendineum* des Muskels nach Schmaltz) (Fig, 127 2') empfängt, welche als ein starker, breiter Sehnenzug aus dem Lig. carpi volare entspringt. Nahe dem Fesselgelenk tritt die tiefe Beugesehne durch den S. 262 erwähnten Ring der oberflächlichen Beugesehne und über die Gleitfläche der Sesambeine, durch das S. 262 beschriebene Ringband in der Lage erhalten, hinweg an die volare Fläche des Fesselbeins, wird flacher, tritt zwischen den Schenkeln der oberflächlichen Beugesehne hindurch (Fig. 127 2'') und endet, einen kleinen Schleimbeutel, *Bursa podotrochlearis*, unter sich, an der Beugesehnenfläche des Hufbeins, gleichzeitig aber auch noch am Hufknorpel (Stoss).

Die beiden Beugesehnen besitzen zwei gemeinschaftliche Sehnenscheiden. Die eine von diesen (Fig. 124 e, e') beginnt 8—10 cm über dem Carpus und reicht bis zur Verbindungsstelle der Verstärkungssehne mit der tiefen Beugesehne; sie verschmilzt am Metacarpus mit der Oberfläche der oberflächlichen Beugesehne. Die zweite Sehnenscheide (Fig. 124 f, f', f'' u. f''') beginnt 8—10 cm über dem Fesselgelenk und reicht ungefähr bis zur Mitte des zweiten Zehengliedes. Sie ist ebenfalls mit der Oberfläche der Sehne des M. flexor digitalis subl. verbunden und zeigt mehrere blindsackartige Ausbuchtungen.

Wirkungen. Die am Unterarm liegenden Muskeln zerfallen in zwei Gruppen, von denen die Streckgruppe vorn und lateral, die Beugegruppe hinten und medial liegt. Die Wirkung der Gruppen erstreckt sich hauptsächlich auf die Streckung oder Beugung der Fuss- und der Zehengelenke. Nach Günther's Ansicht tragen die Streckmuskeln auch zur Beugung und die Beugemuskeln zur Streckung des Ellbogengelenkes bei.

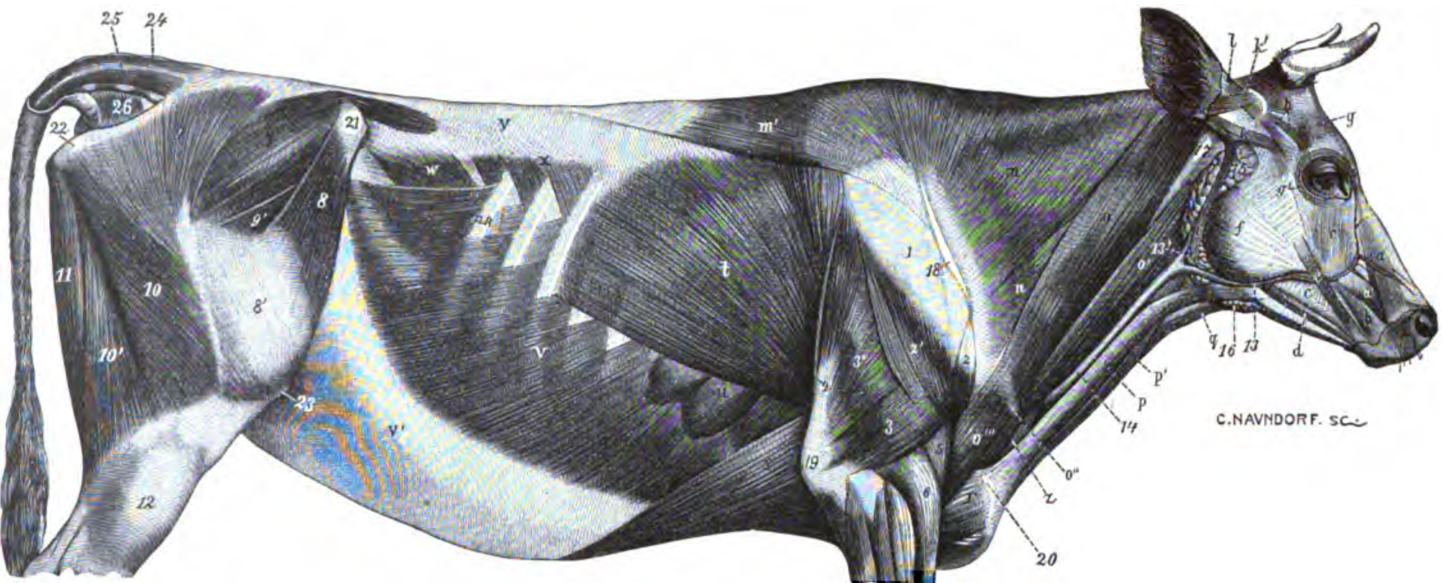
Der M. ext. carpi radialis streckt und fixirt das Carpalgelenk und verhindert ein Vorbiegen in diesem Gelenk. Seine Streckwirkung wird durch den M. abduct. pollic. long. unterstützt, der noch die Aufgabe zu haben scheint, die im Carpus möglichen, leichten Drehbewegungen zu vermitteln. Der M. ext. digitalis communis streckt die 3 Zehen- und das Carpalgelenk. Der M. extensor digitalis lateralis streckt das Fesselgelenk und unterstützt den vorigen in der Streckung dieses Gelenks.

Der M. extensor und flexor carpi ulnaris beugen das Carpalgelenk, wirken aber wegen ihrer sehnigen Beschaffenheit auch noch als kontraktile Spannbänder.

Der M. flexor carpi radialis beugt das Carpalgelenk. Der M. flexor digitalis subl. beugt das Fessel- und Kronen-, der M. flexor digitalis prof. das Hufgelenk. Beide Muskeln werden in ihrer andauernden Thätigkeit wesentlich von ihren Verstärkungssehnen unterstützt. Durch letztere und durch den aponeurotischen Apparat, der vom Humerus und vom M. biceps an den M. ext. carpi rad. geht, wird es erklärlich, dass die Pferde ohne Ermüdung der Beuge- und Streckmuskeln lange Zeit stehen und sogar im Stehen schlafen können.

Innervation. Die am Unterarme gelegenen Streckmuskeln (inkl. M. extensor carpi ulnaris) werden vom N. radialis, die Beuger hingegen vom N. medianus und ulnaris innervirt.

Blutgefässversorgung. Die Arterien für die Streck- und Beugemuskeln stammen von der A. brachialis und mediana, und zwar für die ersteren von der A. collateralis ulnaris und radialis inf. und A. interossea communis, die für die letzteren von der A. collateralis ulnaris, A. interossea communis, Rami musculares der A. mediana.



Figur 128. Oberflächliche Muskelschicht des Rindes, von der Seite gesehen.
a M. levator nasolabialis, a' M. levator labii sup. proprius, b M. caninus, c M. buccinator, c' M. malaris, d M. depressor labii inf., e M. zygomaticus, f M. masseter, g M. frontalis, h M. communis auris, i Niederzieher des Ohres, k, k' Einwärtszieher des Ohres, l kurzer Heber des Ohres, m M. trapezius cervicalis, m' M. trapezius thoracalis, n M. omotransversarius, o, o', o'' u. o''' M. brachiocephalicus, und zwar o M. cleido-occipitalis, o' M. cleidomastoideus, o'' Schlüsselbeinsehne, o''' Pars clavicularis des M. deltoideus hom., p M. sternocephalicus, oberflächliche Portion, p' M. sternocephalicus, tiefe Portion, q M. sternohyoideus, r M. pectoralis superficialis, s M. pectoralis profundus, t M. latissimus dorsi, u Ursprungszacken des M. serratus ventralis, v M. obliquus ext. abdom., v' dessen Sehne, w M. obliquus int. abdom., x M. serratus dorsalis exspiratorius, y Fascia lumbodorsalis, z kaudaler Theil des M. omohyoideus. 1 Ursprungsfascie des M. deltoideus, 2 Pars acromialis und 2' Pars scapularis des M. deltoideus, 3 Caput laterale und 3' Caput longum des M. triceps brachii, 4 M. tensor fasciae antebrachii, 5 M. brachialis, 6 M. extensor carpi radialis, 7 M. glutaeus medius, 8 M. tensor fasciae latae, 9 der dem medialen Theil des M. glutaeus superficialis entspr., mit dem M. biceps femoris verschmelzende Muskelabschnitt, 9' der dem lateralen Theil des M. glutaeus superficialis entspr., mit dem M. tensor fasciae latae verschmelzende Muskelabschnitt, 10, 10' M. biceps femoris, 11 M. semitendinosus, 12 Fascia cruris, 13 V. facialis lateralis, 13' V. facialis medialis, 14 V. jugularis, 15 Gland. parotis, 16 Gland. submaxillaris, 17 Atlasflügel, 18 Spina scapulae, 19 Olecranon, 20 Sternum, 21 lateraler Darmbeinwinkel, 22 Sitzbeinhöcker, 23 Kniescheibe, 24 u. 25 Heber des Schwanzes, 26 Seitwärtszieher des Schwanzes.

V. Muskeln am Vordermittelfusse des Pferdes.

Am Vordermittelfusse finden wir ausser den Sehnen der am Unterarm gelegenen Muskeln nur einzelne kleinere Muskeln an der volaren Seite (Sohlenfläche).

Die **Mm. interossei,** Zwischenknochenmuskeln, kommen beim Pferd theils rudimentär, theils gut entwickelt, aber zu Sehnen umgewandelt, vor.

Der **M. interosseus medius,** Mittlere Zwischenknochenmuskel (Zweischenkliges Band der Sesambeine; s. S. 163) (Fig. 127 $_5$ u. 126 o), liegt unmittelbar an der Sohlenfläche des Hauptmittelfussknochens zwischen beiden Griffelbeinen und ist in der Regel vollständig sehnig. Er entspringt mit drei bis vier Schenkeln aus dem Lig. carpi volare. Im distalen Drittel des Metacarpus spaltet er sich in zwei Schenkel, die sich an den beiden Sesambeinen anheften; jeder Schenkel giebt ausserdem noch einen schräg hufwärts und dorsal (vorwärts) verlaufenden, stärkeren Strang (Fig. 127 $_{5'}$) ab, welcher sich auf der Fussrückenfläche des Fesselbeins mit der Sehne des M. ext. digital. comm. (Fig. 127 $_6$) verbindet.

Die **Mm. interossei laterales,** seitliche Zwischenknochenmuskeln, sind zwei rundliche, dünne, sehr blasse Muskeln, die an den einander zugewandten Flächen der Griffelbeinköpfchen entspringen; sie bilden dünne, an den Griffelbeinen herablaufende Sehnen, die sich in der Fesselgelenksgegend verlieren.

Die **Mm. lumbricales,** die wurmförmigen Muskeln, sind zwei blassrothe, kleine Muskeln, die jederseits oberhalb des Fesselgelenkes seitlich an den Beugesehnen liegen und sich mit ihren schwachen Sehnen in der Gegend der Haarzotte verlieren.

Wirkungen. Der sehnige M. interosseus medius ist beim Pferd nur als Aufhängeband des Fesselgelenks und als Spannband anzusehen. Dadurch, dass er die Sesambeine trägt, und diese einen Theil der Gelenkfläche bilden, in welcher der Hauptmittelfussknochen artikulirt, wird es erklärlich, dass der grösste Theil der Körperlast beim Auftreten der Thiere vom M. interosseus medius aufgefangen und getragen wird. Durch seine Verbindung mit der Sehne des M. ext. digit. commun. wird das Gelenk im Moment des Auftretens gespannt (gestreckt) und dadurch ein zu starkes Durchtreten verhindert.

Die Wirkung der Mm. interossei later. und lumbricales ist ohne Belang.

Innervation und Blutgefässversorgung. Die am Fusse gelegenen Sehnen und Muskeln werden vom N. medianus und ulnaris innervirt und von den Endverzweigungen der A. mediana mit arteriellem Blute versorgt.

VI. Muskeln an der Schultergliedmasse der Wiederkäuer.

I. Der **M. brachiocephalicus,** Kopf-Hals-Armmuskel, entspringt als *M. cleidooccipitalis* (Fig. 128 o) am Hinterhauptsbein und am Nackenbande und als *M. cleidomastoideus* (Fig. 128 o') mit einer langen, rundlichen, mittelst einer dünnen Sehnenhaut mit dem Unterkiefer verbundenen Sehne theils am Warzentheil des Schläfenbeins, theils am M. longus capitis. Beide Portionen treten etwa in der Mitte des Halses zusammen und vereinigen sich in dem queren Schlüsselbeinstreifen (Fig. 128 o'') mit der clavicularen Portion (Fig. 28 o'''). An die mediale Fläche des Muskels tritt vor dem Schultergelenk ein kleiner, bei den Schafen blasser und zuweilen fehlender, rundlicher Muskel (Fig. 128 z), welcher an der ersten Rippe entspringt, und den Gurlt als den unteren Theil des M. omohyoid. ansieht, der wahrscheinlich aber dem *M. subclavius hom.* entspricht. Der **M. sternocephalicus** besteht aus zwei Muskeln. Der oberflächliche (Brustkiefermuskel) (Fig. 128 p) entspringt am Sternum und an der ersten Rippe; er endet dünnsehnig am Unterkieferrande und mit einer stärkeren Sehne am M. masseter,

den Backenmuskeln und dem Unterkiefer. Der tiefere Muskel (Brustwarzenmuskel) (Fig. 128 p′) entspringt am Sternum, kreuzt den vorigen und endet sehnig am Warzentheil des Schläfenbeins, am Unterkiefer und am M. longus capitis. Der einheitliche **M. trapezius** (Fig. 128 m, m′) ist fleischiger als beim Pferd. Er entspringt von der Höhe des 1. Halswirbels bis zum 12. Brustwirbel am Nackenband und den Dornfortsätzen der Brustwirbel und endet sehnig an der Spina scapulae. Mit dem M. trapezius cerv. stösst am Schulterblatt der **M. omotransversarius**, Schulterquerfortsatzmuskel (Fig. 128 n), zusammen. Derselbe entspringt dünnsehnig am ersten (zweiten) Halswirbel und wird vom Kopf-Hals-Armmuskel bedeckt. Er endet theils an der Schulterblattgräte, theils verliert er sich in der Schulterbinde. Der **M. rhomboideus** entspringt am Nackenband vom 2. Hals- bis 7. oder 8. Brustwirbel und endet an der Unterfläche des Schulterblattknorpels. Der **M. latissimus dorsi** (Fig. 128 t) entspringt aus der Rückenlendenbinde mit einer breiten Sehnenplatte und endet an der Oberarmbeinnarbe. Der **M. pectoralis superficialis** (Fig. 128 r) nimmt seinen Ursprung am Brustbein vom Manubrium ab bis zum Anfang des Schaufelknorpels und endet mit dem vorderen, kleineren Theile (**Pars clavicularis**) am Humerus und mit dem hinteren, erheblich breiteren Theile (**Pars sternocostalis**) in der Unterarmbinde. Der **M. pectoralis profundus** (Fig. 128 s) entspringt vom Schaufelknorpel bis zur zweiten Rippe hin am Brustbein; eine an seinem dorsalen Rande befindliche Sehne verschmilzt mit dem M. latissimus dorsi und endet mit dem M. coracobrachialis am Rabenschnabelfortsatz des Schulterblattes. Durch eine laterale Fleischspitze verbindet er sich mit dem M. supraspinatus. Die Portio scapularis des M. pectoralis minor fehlt. Der **M. serratus ventralis** (Fig. 128 u) breitet sich vom dritten (zweiten) Halswirbel bis zur neunten Rippe aus; Hals- und Brusttheil sind deutlich von einander getrennt; der Brusttheil befestigt sich theils an den Beckenrand des Schulterblattes, theils schiebt er sich mit einer breiten, starken Sehne unter den M. subscapularis und inserirt sich an der medialen Schulterblattfläche.

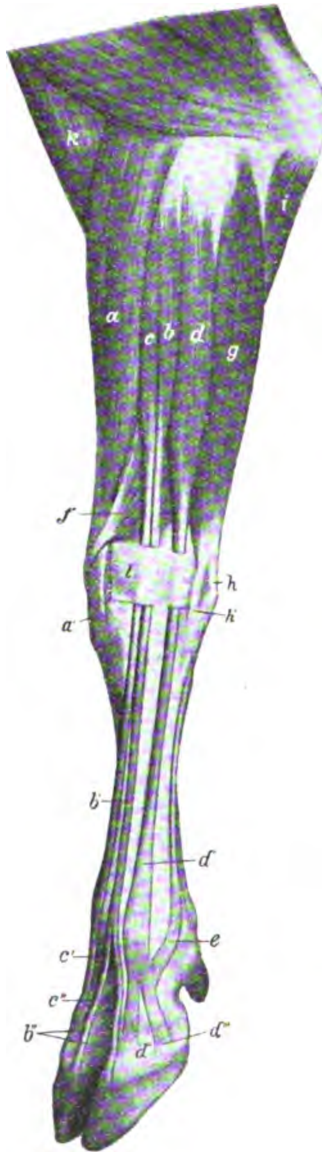
II. Der **M. supra- und infraspinatus** füllen die beiden Grätengruben aus und entspringen in diesen; der *M. supraspinatus* springt stark über den Halsrand der Scapula vor; er endet zum weitaus grössten Theile am freien Rande und an der medialen Fläche vom vorderen Theile des Tuberculum majus und nur mit einem schwachen, medialen Endschenkel noch am vorderen, fortsatzartig verlängerten Theile des Tuberculum minus; zwischen beiden Schenkeln befindet sich ein starker Sehnenbogen, welcher die Sehne des M. biceps brachii am Sulcus intertubercularis vor dem Ausweichen schützt. Der *M. infraspinatus* inserirt sich mit seinem tieferen (direkt auf dem Knochen gelegenen) Theile am freien Rande und an der medialen Fläche vom hinteren Theil des Tuberculum majus, während aus dem oberflächlichen Theil des Muskels eine starke, platte Sehne hervorgeht, welche, einen geräumigen Schleimbeutel unter sich, über den freien Rand des Tuberculum majus hinweggeht und an der lateralen Seite desselben sich inserirt. Der **M. deltoideus** zerfällt in 2 Portionen: eine am Acromion entspringende *Pars acromialis* (Fig. 128 $_2$) und eine von der Sehne des M. infraspinatus (1) (und dadurch indirekt von der Spina scapulae) (18) und vom Beckenrande des Schulterblattes Ursprung nehmende *Pars scapularis* (Fig. 128 $_{2'}$); beide Portionen vereinigen sich armwärts und enden zum grösseren Theile am Tuberculum deltoideum, bezw. der Spina humeri, doch geht ein grosser Theil der der Portio scapularis angehörenden Fasern in eine Fascie aus, die alsbald mit der den M. triceps br. überziehenden Aponeurose verschmilzt. Der **M. teres minor** inserirt sich am Anfangstheil der Spina humeri; sonst ist er wie beim Pferde (s. S. 252). Der die Fossa subscapularis ausfüllende und in ihr entspringende **M. subscapularis** besteht aus drei deutlich von einander getrennten Portionen. Die Ansatzsehne wird von der mittleren Portion gebildet, mit welcher die beiden anderen verschmelzen, und inserirt sich am Tuberculum minus. Der **M. teres major** reicht vom Rückenwinkel des Schulterblatts bis zur medialen Oberarmbeinnarbe. Der **M. coracobrachialis** entspringt am Rabenschnabelfortsatze und endet medial und vorn am Humerus. Der **M. triceps brachii** entspringt mit dem

Schulterkopfe (Fig. 128 $_{3'}$) am Beckenrande des Schulterblattes, mit dem lateralen (Fig. 128 $_3$) an der lateralen und mit dem medialen an der medialen Fläche des Humerus; alle 3 enden mit einer kurzen, starken Sehne am Olcranon. Der **M. anconäus** geht von der hinteren Fläche des distalen Endes des Humerus zum Olecranon Der Kapselbandmuskel fehlt. Der **M. tensor fasciae antebr.** entspringt am breiten Rückenmuskel und hat keinen breiten Theil; er bildet eine schmale, flache, stark markirte Insertionssehne. Der **M. biceps br.** ist weniger dick und sehnig als beim Pferde und liegt mehr an der medialen Seite des Humerus. Seine am Tuber scapulae beginnende, platte Ursprungssehne hat beim Rind einen schwachen, rinnenartigen Eindruck an der Unterfläche und wird am Sulcus intertubercularis durch ein Ringband in der Lage erhalten; beim Schaf, woselbst sie durch die Schultergelenkskapsel geht, ist sie rundlich; sie endet an der Tuberositas radii und deren Umgebung. Der **M. brachialis** (Fig. 128 $_5$) ist weniger gewunden als beim Pferde. Er entspringt an der hinteren Seite des Humerus dicht unter dem Caput, verläuft nach der Beugeseite des Ellbogengelenkes und endet an der Beule des Radius und am medialen Speichenrande.

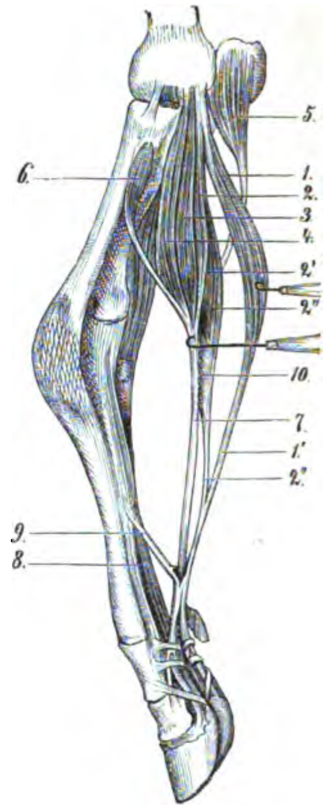
III. Der **M. extensor carpi radialis** (Fig. 129 a) entspringt an der lateralen Rollleiste des Humerus und endet mit seiner langen Sehne an der Beule des Mittelfusses; er verhält sich im Allgemeinen wie beim Pferd (s. S. 257). Er enthält mitunter (beim Rind seltener, beim Schaf häufiger) noch einen kleinen Muskelbauch, dessen sehr dünne Sehne an seinem medialen Rande herabläuft, dann mit der Hauptsehne durch ein Fach am Carpus tritt und am proximalen Ende des Mc neben der letzteren endigt (*M. extensor pollicis* nach Franck-Martin). Die **Zehenstrecker** sind in Form dreier Muskeln vorhanden. Der mittlere von diesen, **M. extensor digitalis communis,** gemeinschaftlicher Zehenstrecker (Fig. 129 b), ist ein relativ sehr schwacher Muskel; er entspringt mit einem oberflächlichen Kopfe am Streckknorren des Humerus und mit einem tiefer gelegenen Kopfe (*M. extensor indicis*) an der Ulna; beide Köpfe vereinigen sich ungefähr in der Mitte des Unterarmes miteinander; aus dem gemeinschaftlichen Muskel geht sehr bald eine Sehne hervor. Dieselbe (Fig. 129 b') verläuft zwischen den beiden anderen Strecksehnen zehenwärts und spaltet sich am distalen Metacarpusende, woselbst sie durch ein Querband in der Lage erhalten wird, in zwei Schenkel (b''), die sich an den beiden Klauenbeinen inseriren, während sie den Kapselbändern der entsprechenden Zehengelenke nur locker anliegen. Lateral und medial von diesem liegt je ein besonderer Zehenstrecker. Der mediale von ihnen, **M. extens. digiti tertii proprius,** Strecker der medialen (dritten) Zehe (Fig. 129 c), ist als ein abgespaltener Theil des M. extensor digitalis communis aufzufassen (s. S. 242) und entspringt am Streckknorren des Humerus; der laterale hingegen, **M. extensor digiti quarti proprius,** Strecker der lateralen (vierten) Zehe (Fig. 129 d), ist identisch mit dem **M. extensor digitalis lateralis** (s. S. 242); er entspringt an dem lateralen Seitenbande, dem lateralen Bandhöcker des Radius und mit wenigen Fasern auch von der Ulna. Die beiden Sehnen (Fig. 129 c' u. d') inseriren sich, nachdem sie je 2 Verstärkungsschenkel vom M. interosseus medius (Fig. 129 c'', e) erhalten haben, am medialen, bezw. lateralen Kronbein und schicken ausserdem noch ein dünnes Sehnenblatt (Fig. 129 d''') an das mediale, bezw. laterale Klauenbein; sie verbinden sich innig mit den Kapselbändern der entsprechenden Zehengelenke. Am distalen Unterarmende werden die Sehnen des M. ext. digital. communis und ext. digiti tertii proprius durch ein gemeinsames und die des M. ext. digiti quarti proprius durch ein besonderes Ringband in der Lage erhalten.

Der **M. abductor pollicis longus** (Fig. 129 f) verhält sich wie beim Pferd (s. S. 258) und inserirt sich medial am proximalen Ende des Hauptmittelfussknochens (Mc 3).

Der **M. extensor** und **flexor carpi ulnaris** und der **M. flexor carpi radialis** verhalten sich wie beim Pferd (s. S. 260); der letztere inserirt sich am hintereninneren (medio-volaren) Theil des proximalen Endes des Hauptmittelfussknochens. Der am Beugeknorren des Oberarmbeins entspringende und an seinem Ursprunge



Figur 129. Die am Unterarm gelegenen Muskeln des Rindes, von der vorderen-äusseren (dorsolateralen) Seite gesehen.



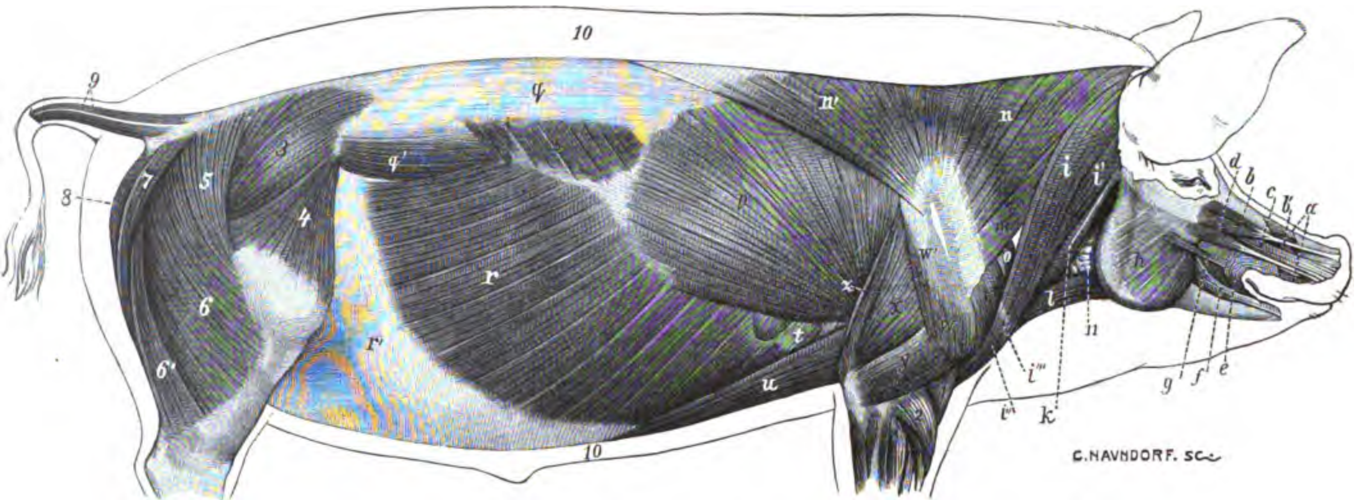
Figur 130. Muskeln am rechten Unterarm und Fuss eines Kalbes, von der medialen Seite gesehen.
1 M. flexor digitalis sublimis (oberflächlicher Bauch), 1' dessen Sehne, 2'' M. flexor digitalis sublimis (tiefer Bauch), 2, 3 u. 4 die drei Köpfe des Caput humerale des M. flexor digitalis profundus, 2' Sehne des medialen Bauches desselben, 5 Caput ulnare und 6 Caput radiale des M. flexor digit. prof., 7 gemeinschaftliche tiefe Beugesehne, 8 M. interosseus medius, 9 starkes Sehnenblatt, welches mit der oberflächlichen Beugesehne einen Kanal für die tiefe Beugesehne bildet, 10 M. lumbricalis.

a M. extensor carpi radialis, a' dessen Sehne, b M. extensor digitalis communis, b' dessen Sehne, b'' deren beide Endschenkel, c M. extensor digiti tertii proprius (Strecker der medialen Zehe), c' dessen Sehne, die durch einen vom M. interosseus medius stammenden, durch den Zwischenklauenspalt tretenden Sehnenzug (c'') verstärkt wird, d M. extensor digiti quarti proprius (Strecker der lateralen Zehe), d' dessen Sehne, die mit einem Schenkel (d'') am Kronenbein und mit einem zweiten Schenkel (d''') am Klauenbein endet und durch einen Sehnenzug vom M. interosseus medius (e) verstärkt wird, f M. abductor pollicis longus, g M. extensor carpi ulnaris, dessen Sehne theils (h) am Os accessorium, theils (h') am Mc 4 endet. i Caput ulnare des M. flexor digitalis prof., k M. brachialis, l Lig. carpi dorsale.

theilweise mit dem M. flexor carpi ulnaris verschmolzene **M. flexor digitalis sublimis** spaltet sich bald in zwei Bäuche, einen oberflächlichen (Fig. 130 1) und einen tiefen (Fig. 130 2"), welche beide am distalen Unterarmende in je eine Sehne auslaufen, nachdem sich der tiefe Bauch kurz vorher durch einen stärkeren Sehnenzug innig mit dem medialen Kopfe des tiefen Zehenbeugers verbunden hat. Die Sehne des oberflächlichen Bauches (1') geht ausserhalb des Bogenbandes der Vorderfusswurzel zum proximalen Ende des Mittelfusses, woselbst sie die starke Mittelfussfascie durchbohrt. Die Sehne des tiefen Bauches hingegen geht innerhalb des Bogenbandes der Fusswurzel zehenwärts; sie liegt dabei im Bereich des Carpus in einer rinnenartigen Vertiefung der tiefen Beugesehne und erhält von dieser Verstärkungsmuskelbündel (M. lumbricalis; s. unten); in der Mitte des Mc verschmelzen beide Sehnen, trennen sich aber bald wieder von einander. Die Sehne des oberflächlichen Bauches endet zweischenklig an der Ph 2 der vierten, die des tiefen Kopfes an der Ph 2 der dritten Zehe. Beide Sehnen bilden, nachdem sie sich im distalen Viertel des Metacarpus mit einem vom M. interosseus medius herkommenden, starken Sehnenblatte vereinigt haben, an der Beugeseite des Metacarpo-Phalangealgelenkes eine kräftige, röhrenförmige Scheide um die Sehnen des tiefen Zehenbeugers und treten mit diesen durch das Ringband am ersten Zehengelenk und durch ein zweites Haftband an der Vola des ersten Zehengliedes. Der **M. flexor digitalis profundus** (Fig. 130 2, 3, 4, 5 u. 6) setzt sich aus denselben fünf Köpfen zusammen, wie beim Pferd (s. S. 262), der mediale Kopf des Caput humerale verbindet sich dicht über dem Carpus und auch im Bereiche des letzteren mit dem tiefen Kopfe des oberflächlichen Zehenbeugers (s. oben). Die gemeinschaftliche tiefe Beugesehne spaltet sich am distalen Ende des Vordermittelfusses in zwei Schenkel, welche an den Klauenbeinen enden, nachdem sie die oberflächliche Sehne durchbohrt haben. Sie werden an jedem Zehengliede durch Ringbänder in ihrer Lage erhalten. Eine wirkliche Verstärkungssehne erhält die tiefe Beugesehne nicht; s. jedoch unter M. interosseus medius.

Als einziger **M. lumbricalis** werden die im Bereiche des Carpus zwischen der Sehne des tiefen Kopfes des oberflächlichen Zehenbeugers und der tiefen Beugesehne liegenden Muskelfasern angesehen (Fig. 130 10) (s. oben). Der **M. interosseus medius** ist etwas fleischiger als beim Pferd, bei jungen Thieren meist ganz fleischig. Im distalen Drittel des Vordermittelfusses spaltet er sich, nachdem er ein mit der Sehne des M. flexor digitalis sublimis und der Mittelfussfascie (s. unten) verschmelzendes Sehnenblatt, welches vielleicht mit der Verstärkungssehne der tiefen Beugesehne des Pferdes verglichen werden könnte, abgegeben hat, zunächst in drei und dann (durch abermalige Spaltung der beiden seitlichen Schenkel) in fünf Schenkel, von denen die beiden lateralen und medialen an die Sesambeine der beiden Zehen gehen, während der mittlere der fünf Schenkel durch den Ausschnitt am distalen Ende des Mc 3 u. 4 tritt, sich hier theilt und sich mit den Sehnen der für die betr. Zehen bestimmten besonderen Streckmuskeln vereinigt. Die beiden seitlichen, an die Sesambeine tretenden Schenkel senden, ähnlich wie beim Pferde (S. 265), Stränge zu den Zehenstreckern.

Eine besondere Besprechung erfordert noch die am Mittelfusse gelegene Fascie. Dieselbe ist an der vorderen (dorsalen) Metacarpusseite nur dünn und ohne Bedeutung, an der hinteren (volaren) Seite hingegen, woselbst sie eine direkte Fortsetzung des Bogenbandes der Fusswurzel bildet, ist sie sehr stark, sodass sie einer dünnen Sehnenplatte gleicht, und zwar bleibt die Fascie am ganzen Mittelfusse incl. Metacarpo-Phalangealgelenk fast gleich stark (verdünnt sich also nicht, wie beim Pferde, zehenwärts), sodass auch das Ringband am Metacarpo-Phalangealgelenk nicht deutlich abgesetzt erscheint, sondern lediglich den unteren (distalen) Theil der Mittelfussfascie bildet; diese dicke Mittelfussfascie befestigt sich an die Seitenränder des Hauptmittelfussknochens (Mc 3 u. 4) und verschmilzt ausserdem mit der vom M. interosseus medius abgehenden Sehnenplatte (s. oben). Am Metacarpo-Phalangealgelenk treten Züge der Fascie (bezw. des Ringbandes) in die Hautaufwulstungen, welche den Afterklauen als Grundlage dienen. Distal (nach unten) von dem Metacarpo-Phalangealgelenk spaltet sich die Fascie (bezw. das Ringband) in 2 divergirend bis zum Kronenbein und zur Wandfläche des Klauenbeins verlaufende und dort endende, stärker markirte Stränge, welche unter sich nur durch ein dünnes Fascienblatt verbunden sind und mit den Seitenbändern des 2. und 3. Zehengelenkes verschmelzen.



Figur 131. Oberflächliche Muskelschicht des Schweines (nach Entfernung der Hautmuskeln), von der linken Seite gesehen.

a M. levator nasolabialis, b M. levator labii sup. proprius, b' Fleischzacke desselben, c M. caninus, d M. depressor rostri, e M. orbicularis oris, f M. depressor labii inf., g M. zygomaticus, h M. masseter, i, i', i'' u. i''' M. brachiocephalicus, und zwar i M. cleidooccipitalis, i' M. cleidomastoideus, i'' Pars clavicularis m. deltoidei, i''' Schlüsselbeinstreifen, k M. sternocephalicus, l M. sternohyoideus, m M. omotransversarius, n M. trapezius cervicalis, n' M. trapezius thoracalis, o Pars scapularis des M. pectoralis profundus, p M. latissimus dorsi, q Fascia lumbodorsalis, q' M. longissimus dorsi, r M. obliquus ext. abdom., r' dessen Sehnenplatte, s M. serratus dors. exspirat., t Ursprungszacken des M. serratus ventralis, u Pars humeralis des M. pectoralis prof., v M. supraspinatus, w M. deltoideus, w' dessen Ursprungsaponeurose, x Caput longum und y Caput laterale des M. triceps brachii, z M. tensor fasciae antebrachii. 1 M. brachialis, 2 M. extensor carpi radialis, 3 M. glutaeus medius, 4 M. tensor fasciae latae, 5 der dem M. glutaeus superficialis entspr. Theil des M. biceps femoris, 6, 6' M. biceps femoris, 7 M. semitendinosus, 8 M. semimembranosus, 9 Schwanzmuskeln, 10 Panniculus adiposus.

VII. Muskeln an der Schultergliedmasse des Schweines.

I. Der **M. brachiocephalicus**, Kopf-Hals-Armmuskel, entspringt als *M. cleidooccipitalis* (Fig. 131 i) am Hinterhauptsbein und als *M. cleidomastoideus* (Fig. 131 i') am Warzentheil des Schläfenbeins; beide vereinigen sich in dem deutlichen Schlüsselbeinstreifen (Fig. 131 i'''). Von diesem aus erstreckt sich bis zum Humerus die claviculare Portion des M. deltoideus (Fig. 131 i''). Der vom M. cleidomastoideus zum grossen Theil verdeckte **M. sternocephalicus** (Fig. 131 k) entspringt am Sternum und inserirt sich mit einer sehr langen, rundlichen Sehne an der Pars mastoid. des Schläfenbeins.

Der Halstheil des **M. trapezius** (Fig. 131 n) ist sehr breit und reicht bis an das Occiput; die Brustportion (n') erstreckt sich ebenfalls weit beckenwärts (bis zum 10. Rückenwirbel); beide enden sehnig an der Schulterblattgräte. Der **M. omotransversarius** (Fig. 131 m) entspringt am ersten (zweiten) Halswirbel, ist in seiner Kopfhälfte vom M. cleidooccipitalis bedeckt und endet sehnig am ventralen Theil der Spina scapulae. Vom **M. rhomboideus** ist der Halstheil sehr stark entwickelt; der Muskel entspringt vom 2. Hals- bis 6. Brustwirbel und endet an der Unterfläche des Schulterblattknorpels. Zu ihm gesellt sich ein **M. rhomboideus capitis**; derselbe nimmt vom Hinterhauptsbein seinen Ursprung und vereinigt sich nach dem Schulterblatt zu mit dem M. rhomboideus cervicalis. Der **M. serratus ventralis** (Fig. 131 t) zeigt einen stark entwickelten Halstheil, entspringt vom ersten Halswirbel bis zur sechsten bis achten Rippe und inserirt sich am dorsalen Theil der medialen Schulterblattfläche. Der **M. latissimus dorsi** (Fig. 131 p) und die **Mm. pectorales** (Fig. 131 o, u) zeigen keine erheblichen Abweichungen vom Pferde (s. S. 247). Die Pars scapularis entspringt nur im Bereich der ersten (zweiten) Rippe.

II. Die **Muskeln an der Schulter und am Oberarm.** Der einheitliche, aus der den M. infraspinatus überziehenden Aponeurose (Fig. 131 w') entspringende **M. deltoideus** (Fig. 131 w) endet zwar zum grösseren Theile an der Spina humeri, doch strahlt auch ein Theil seiner Fasern in die Oberarmfascie aus. Der in der Fossa infraspinata entspringende und dieselbe ausfüllende **M. infraspinatus** endet an der lateralen Seite des Tuberculum majus in einer flachgrubigen Vertiefung. Der **M. supraspinatus** (Fig. 132 v) überragt bedeutend die Fossa supraspinata, in der er entspringt, und endet unter undeutlicher Spaltung seines Endstückes an beiden Höckern des Tuberculum majus und zum kleinen Theile noch am Tuberculum minus. Der Kapselbandmuskel ist unbeständig und unscheinbar. Der in der Fossa subscapularis gelegene und in ihr entspringende **M. subscapularis** endet am Tuberculum minus. Der **M. coracobrachialis, teres major u. minor, brachialis** (Fig. 131 ₁), der **M. triceps brachii** (Fig. 131 x, y), **anconaeus und tensor fasciae antebr.** (Fig. 131 z) sind wie beim Pferde (S. 252—255). Der **M. biceps brachii** ist rund und verhält sich wie beim Hund (s. S. 276); er wird am Sulcus intertubercularis durch ein Band in der Lage erhalten.

III. Die an der dorsolateralen (vorderen-äusseren) Seite des **Unterarmes** gelegenen Streckmuskeln gehen alle im distalen (unteren) Drittel desselben in ihre Sehnen über. Der an der Spina condyloidea lateralis des Humerus entspringende **M. extensor carpi radialis** (Fig. 134 a, a') ist sehr fleischig; seine Sehne inserirt sich am proximalen Ende des medialen Hauptmittelfussknochens (Mc 3). Bisweilen spalten sich Muskel und Sehne in einen M. ext. carpi rad. longus et brevis. Der lateral, bezw. nach hinten vom vorigen liegende **M. extensor digitalis communis** lässt sich in drei Muskelbäuche zerlegen, die am Streckknorren des Oberarmbeins und am lateralen Seitenbande des Ellbogengelenkes entspringen. Der dem M. ext. carpi rad. zunächst gelegene (Fig. 134 c) geht mit seiner Hauptsehne (c') an die mediale Hauptzehe und mit einer schwächeren, oft fehlenden (c'') an die mediale Afterzehe. Der mittlere (Fig. 134 d) giebt an die mediale Afterzehe ebenfalls eine Sehne (d'') ab; dieselbe vereinigt sich in der Regel mit der dünnen Sehne des *M. ext. indicis*

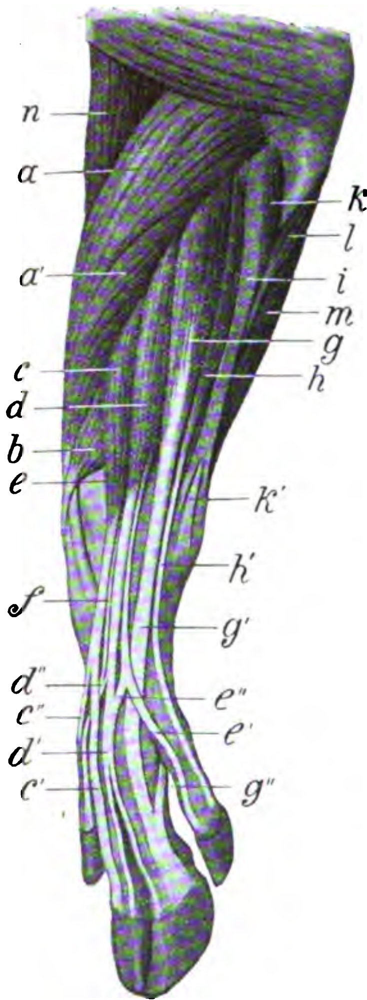


Fig. 132. Muskeln am Unterarm des Schweines, von der dorsolateralen (vorderen-äusseren) Seite gesehen. a, a' M. extensor carpi radialis, b M. abductor pollicis longus, c, d und e M. extensor digitalis communis, und zwar ist c der dorsomediale Kopf, d der mittlere Kopf und e der volare Kopf desselben, c' Sehne des dorsomedialen Kopfes, die an der medialen Hauptzehe endet, c'' Schenkel derselben zur medialen Afterzehe, d' Sehne des mittleren Kopfes, die sich in zwei Schenkel für die beiden Hauptzehen spaltet, d'' Schenkel derselben zur medialen Afterzehe, der sich mit f vereinigt, e' Sehne des volaren Kopfes, die zur lateralen Afterzehe geht, e'' Schenkel derselben zur Sehne des mittleren Kopfes, f Sehne des M. extens. indicis proprius, g. M. extens. digiti quarti proprius, g' dessen Sehne, die einen Unterstützungsschenkel (g'') vom M. inteross. medius erhält, h M. extensor digiti quinti proprius, h' dessen Sehne, i sehniger Theil und k fleischiger Theil des M. extensor carpi ulnaris, k' Sehne des letzteren, l M. palmaris long., m M. flexor digital. sublimis, n M. brachialis.

proprius (f). Die Hauptsehne des Muskels (d') spaltet sich und geht an die beiden Hauptzehen. Der laterale, mit dem M. ext. digiti quarti in Verbindung stehende Muskelbauch (e) geht in eine dünne Sehne aus, die mit der Sehne des mittleren Bauches zusammenfliesst (e'') und eine Sehne (e') an die laterale Afterklaue abgiebt. Bedeckt von dem M. ext. digital. communis und zum Theil mit ihm verschmolzen liegt noch ein dünner, schlanker vierter Muskelbauch, welcher am Ellbogenbein entspringt und eine sehr dünne Sehne (f) bildet, die mit den Sehnen des vorigen hinabläuft und sich mit ihnen verbindet oder sich am Metacarpus verliert oder zu der medialen Afterklaue geht. Er entspricht dem Strecker der ersten und zweiten Zehe des Hundes, *M. extensor indicis proprius*. An den M. extensor digitalis communis reiht sich der **M. extensor digitalis lateralis** an, der in 2 getrennte Muskeln zerfällt; von ihnen ist der auf den gemeinschaftlichen Zehenstrecker zunächst folgende, dorsale (g) der beträchtlichere; er wird zum Strecker der lateralen Hauptzehe, *M. ext. digiti quarti proprius*, schickt aber ausserdem nicht selten noch einen Sehnenschenkel an die laterale Afterzehe. Der an ihn sich anreihende, schwächere, volare Muskel (h) ist lediglich Strecker der lateralen Afterzehe, *M. ext. digiti quinti proprius*. Der **M. abductor pollicis longus** (b) inserirt sich am proximalen Ende des Mittelfussknochens der medialen Afterzehe.

Der **M. extensor carpi ulnaris** (i, k) besteht aus zwei Portionen, einer oberflächlichen, breitsehnigen (i), und einer rundlichen, von dieser bedeckten, muskulösen (k), welche gemeinschaftlich am Streckknorren des Humerus entspringen. Die sehnige Portion (i) ist als ein verstärkter Theil der Unterarmfascie aufzufassen und setzt sich dementsprechend auch nicht scharf gegen die letztere ab; sie verhält sich in ihrer Insertion wie der M. ext. carpi uln. des Pferdes und der Wiederkäuer (s. S. 260), während die fleischige Portion in eine rundliche Sehne (k') übergeht, die sich, nachdem sie die sehnige Portion in ihrem distalen Theil durchbohrt hat, am proximalen Ende des Mittelfussknochens der lateralen Afterzehe inserirt und sich somit ähnlich verhält, wie der homo-

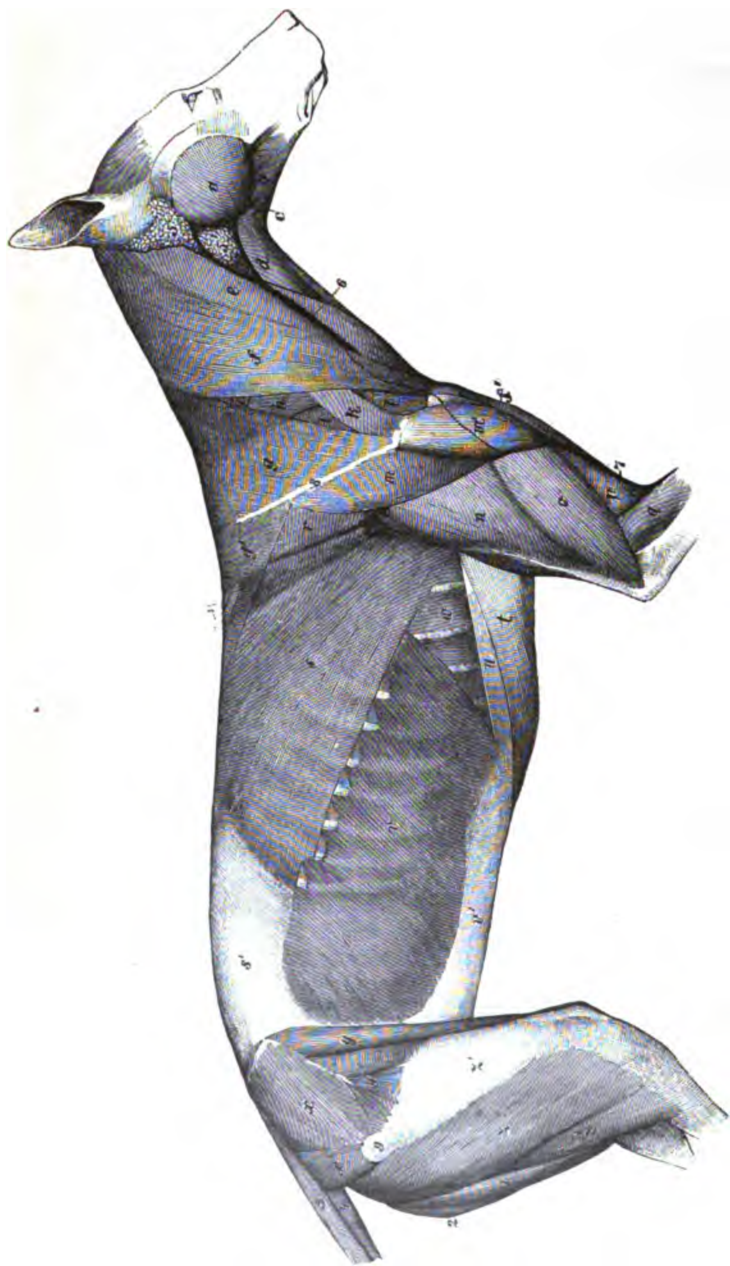
loge Muskel der Fleischfresser (s. S. 278). Der **M. flexor carpi ulnaris** entspringt nur am Beugeknorren und ist verhältnismässig schmal, sodass die übrigen hier liegenden Beugemuskeln nicht vom M. flexor und extensor carpi ulnaris eingeschlossen werden. Er läuft zwischen dem M. flexor digital. sublim. und dem lateralen Kopf des M. flexor digital. profundus zehenwärts und inserirt sich am Os accessorium. Der **M. flexor carpi radialis** ist ziemlich kräftig; er entspringt am Beugeknorren des Humerus und endet an der volaren Seite vom proximalen Ende des Mittelfussknochens der medialen Hauptzehe (Mc 3). Vor ihm liegt am medialen Seitenbande des Ellbogengelenkes ein schwach entwickelter **M. pronator teres.** Der zwischen dem M. flexor carpi radialis und ulnaris zum Vorschein kommende **M. flexor digitalis sublimis** spaltet sich schon bald nach seinem Ursprunge am Epicondylus medialis des Oberarmbeins in einen oberflächlichen und einen tiefen Kopf, die beide am Carpus in ihre Sehne übergehen. Die Sehne des oberflächlichen Kopfes zieht ausserhalb des Bogenbandes der Vorderfusswurzel zum Mittelfuss, bildet am Metacarpo-Phalangealgelenk, wo sie gleichzeitig durch ein Ringband in der Lage erhalten wird, eine Röhre für die entsprechende Sehne des tiefen Zehenbeugers und endet zweischenkelig an der Phalanx 2 der lateralen Hauptzehe. Die Sehne des tiefen Kopfes giebt noch oberhalb des Carpus ein Verstärkungsband an den M. flexor digital. profundus, zieht innerhalb des Bogenbandes der Vorderfusswurzel zur medialen Hauptzehe und verhält sich dabei wie die Sehne des oberflächlichen Kopfes. — Der **M. flexor digitalis profundus** zerfällt auch beim Schweine in 3 Muskeln; das Caput humerale, ulnare et radiale. Das am Beugeknorren des Oberarmbeins entspringende Caput humerale lässt sich in ganzer Ausdehnung deutlich in zwei Muskeln zerlegen, von denen der schwächere, mediale das oben erwähnte Verstärkungsband vom tiefen Kopfe des M. flexor digitalis sublimis erhält. Die kurzen, kräftigen Sehnen beider Muskeln verschmelzen an der distalen Unterarmgrenze zur tiefen Beugesehne. Das kräftige, am proximalen Endstück der Ulna entspringende Caput ulnare geht bald in eine relativ starke Sehne aus, die sich am Carpus mit der tiefen Beugesehne vereinigt, ebenso, wie die dünne Sehne des Caput radiale, das am 2. Viertel des medialen Speichenrandes entspringt. Die gemeinschaftliche tiefe Beugesehne theilt sich, ohne ein Unterstützungsband vom Carpus zu empfangen, in zwei seitliche, schwächere, für die Afterzehen bestimmte, und in zwei mittlere, stärkere, die Sehnen des oberflächlichen Zehenbeugers durchbohrende und an die Hauptzehen gehende Schenkel, die an den letzten Zehengliedern enden.

IV. Am Vorderfuss des Schweins finden sich folgende Muskeln: Der **M. abductor digiti quinti,** Abzieher der lateralen Afterzehe, besteht aus wenigen, blassen Fleischfasern und entspringt von den Bandmassen unterhalb des Os accessorium. Seine Sehne verschmilzt mit der des lateralen Zwischenknochenmuskels. Der **M. abductor digiti secundi,** Abzieher der medialen Afterzehe, ist ein ziemlich kräftiger Muskel, welcher hauptsächlich am Ligam. carpi volare seinen Ursprung nimmt und mit der Sehne des medialen Zwischenknochenmuskels verschmilzt. Der **M. adductor digiti secundi,** Anzieher der medialen Afterzehe, entspringt an der tiefen Beugesehne der Zehen und verliert sich am volaren Theil der medialen Afterzehe. Von den drei fleischigen **Zwischenknochenmuskeln** ist der mittlere sehr breit; er theilt sich in drei Schenkel, welche an die Sesambeine der beiden Hauptzehen gehen. Aus seiner oberflächlichen Muskellage geht jederseits noch ein Schenkel für die Afterzehen hervor. Die beiden seitlichen Zwischenknochenmuskeln verbinden sich mit den Abziehern der Afterzehen und verschmelzen mit den Strecksehnen derselben.

Sussdorf rechnet den Anzieher der medialen Afterzehe zum Abzieher derselben und deutet als Anzieher der zweiten, bezw. fünften Zehe diejenigen Schenkel, die der mittlere Zwischenknochenmuskel zu den erwähnten Zehen sendet.

VIII. Muskeln an der Schultergliedmasse der Fleischfresser.

I. Der **M. brachiocephalicus,** Kopf-Hals-Armmuskel (Fig. 133), **besteht aus** drei Portionen, die in dem Schlüsselbeinstreifen, in dem das rudimentäre Schlüsselbein liegt, zusammenfliessen. Der Halstheil, *M. cleidocervicalis* (f), ist breit und mit dem Brustwarzenmuskel (e) verbunden; er entspringt am medianen Nackenrand bis zur Halsportion des Kappenmuskels und am Occiput. Der Warzentheil,

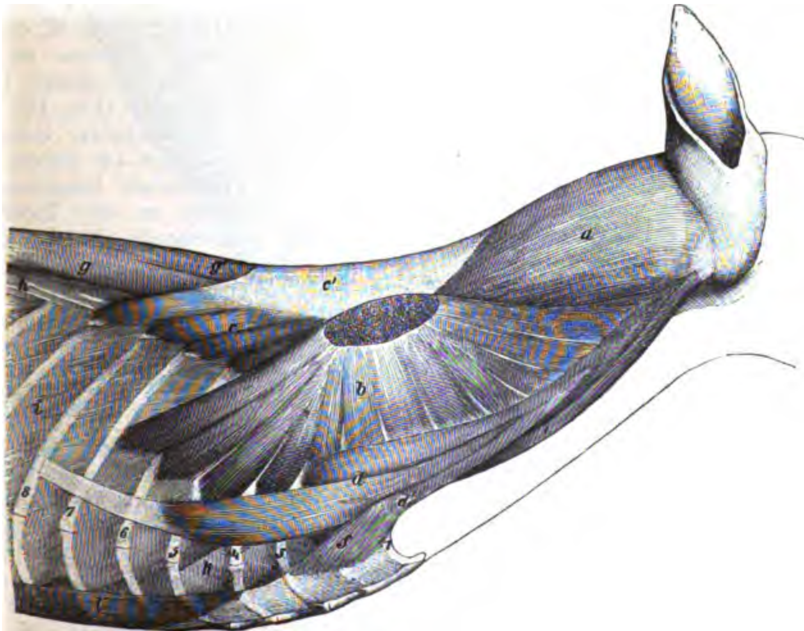


Figur 133. Oberflächlichste Muskelschicht des ganzen Körpers vom Hunde.

a M. masseter, **b M.** digastricus, c M. mylohyoideus, d M. sternohyoideus et -thyreoideus, e M. sternocephalicus, f M. cleidocervicalis, f' Armportion des M. brachiocephalicus, g M. trapezius cervic., g' M. trapezius thorac., h M. serratus ventralis (Halstheil), i M. splenius, k M. omotransversarius, l M. supraspin., m M. deltoid., pars scapular., m' M. deltoid., pars acromialis, n Caput longum und o Caput laterale des M. triceps brach., p M. brachialis, q M. extens. carpi radial., r M. infraspinatus, s M. latissimus dorsi, s' Fascia lumbodorsalis, t M. pectoralis profundus, u M. rectus abdomin., v M. obliquus abdomin. extern., v' dessen Bauchsehne, w M. intercostalis, x M. glutaeus medius, x' M. glutaeus superficialis, y M. sartorius, y' M. tensor fasciae lat., z, z M. biceps femoris, z' dessen Sehne, welche den M. quadriceps überzieht. 1 M. semitendinosus, 2 semimembranosus, 3 und 4 Schwanzmuskeln, 5 Gland. parotis, 5' Gland. submaxill., 6 V. jugular., 7 V. cephalica humeri, 8 Spina scapulae, 9 Trochant. major des Femur.

M. cleidomastoideus, entspringt am Warzentheil des Schläfenbeins und liegt unter (bedeckt von) dem Brustwarzenmuskel, mit welchem er sich kreuzt; die Armportion, *Pars clavicularis* (f′), fängt am Schlüsselbeinstreifen an, bildet die Fortsetzung der beiden genannten Portionen und endet am Humerus. Der starke **M. sternocephalicus** (e) entspringt am Warzentheil des Schläfenbeins, liegt oro-ventral von der Halsportion des vorigen und endet am Manubrium sterni. Der Halstheil des **M. trapezius** (g) entspringt beckenwärts von der Halsportion des M. brachiocephalicus und reicht etwa bis zum 3. Brustwirbel; der Brusttheil (g′) erstreckt sich bis zum 9. oder 10. Brustwirbel; beide enden an der Schulterblattgräte (8). Der **M. omotransversarius** (k) entspringt am Flügel des Atlas, verläuft fast parallel mit dem M. cleidomastoideus und endet am distalen Ende der Schulterblattgräte, woselbst er oft mit dem Kappenmuskel verschmilzt.

Der **M. latissimus dorsi** (Fig. 133 s) entspringt sehnig von den Lenden- und Brustwirbeln, fleischig an den beiden letzten Rippen (oder nur an einer) und endet an der Spina tuberculi minoris. Sein ventraler Rand verschmilzt nahe der Schulter mit Bündeln des Bauchhautmuskels. Der **M. rhomboid.** cervicalis reicht bis zur Höhe des 2. bis 3. Halswirbels und endet medial am Nackenwinkel des Schulterblattes; der M. rhomboid. thoracalis ist nur schmal, entspringt von den Dornfortsätzen des 4.—6. (7.) Brustwirbels und endet medial am Rückenwinkel des Schulterblattes. Zu ihnen gesellt sich noch ein M. rhomboideus capitis; derselbe ist dünn, bandförmig; er entspringt am Hinterhauptsbein und verschmilzt beckenwärts mit dem M. rhomboid. cervicalis, dessen Wirkung er theilt. Der einheitliche, vom 1.—3. Rippenknorpel am Sternum entspringende **M. pectoralis superficialis** ist bei Hunden verhältnismässig schmal, bei Katzen bedeutend stärker und breiter. Bei



Figur 134. III. Muskelschicht des Vorderrumpfes und Halses vom Hunde, von rechts gesehen.

a M. splenius, b M. serratus ventralis (an seinem Ursprung vom Schulterblatt abgeschnitten), c M. serratus dorsalis inspiratorius, c′ dessen Ursprungsaponeurose, d M. scalenus supracostalis, d′ M. scalenus primae costae, e M. longus capitis, f M. transversus costarum, g Ende des M. longissimus dorsi, g′ M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis, h M. iliocostalis, i M. intercostalis externus, k M. intercostalis internus, l M. rectus abdominis. 1—8 die entsprechenden Rippen.

letzteren geht aus seinem cranialen, oberflächlichen Theil noch ein breites Muskelbündel ab, welches mit dem M. brachiocephalicus verschmilzt und in der Unterarmbinde endigt. Bei den Hunden endet der ganze Muskel an der vorderen Fläche der proximalen $^3/_4$ des Humerus. Der **M. pectoralis profundus** (Fig. 133 t) entspringt von der Cartilago xiphoidea bis zur 2. Rippe am Sternum und an den Rippenknorpeln und endet am Tuberculum minus humeri und mit einem kleinen Theile seiner Fasern auch am Tuberculum majus. Von seinen oberflächlichen Fasern löst sich ein bandförmiges Bündel ab, welches an der medialen Oberarmfascie endet. Die Pars scapularis des M. pectoralis minor fehlt. Der **M. serratus ventralis** (Fig. 134 b) reicht vom 3. Halswirbel bis zur 7. (8.) Rippe und endet am dorsalen Theil der medialen Schulterblattfläche; die Trennung desselben in einen Hals- und einen Rippentheil ist undeutlich.

II. Der **M. supraspinatus** (Fig. 135 a) und **infraspinatus** (Fig. 135 b) füllen die entsprechenden Grätengruben aus und entspringen in ihnen; der letztere inserirt sich an der Aussenfläche des Tuberculum majus humeri, der erstere am freien Rande und an der medialen Fläche desselben, zum geringen Theile auch am Tuberculum minus. Der **M. deltoideus** ist deutlich in eine längs-ovale, vom Acromion entspringende Pars acromialis (Fig. 135 d') und eine sehnig an der Spina scapulae entspringende Pars scapularis (Fig. 135 d) geschieden, welche beide am Tuberculum deltoideum enden. Der vom M. deltoideus bedeckte, mehr rundliche **M. teres minor** entspringt vom Beckenrande des Schulterblattes dicht über der Pfanne, *Tuberositas infraglenoidalis*, und endet proximal vom M. deltoideus an der Spina humeri. Der die Fossa subscapularis ausfüllende und in ihr entspringende **M. subscapularis** (Fig. 137 a) ist sehr breit und endet am Tuberculum minus; der **M. teres major** (Fig. 137 c) ist ziemlich dick und fleischig; er entspringt am dorsalen Viertel des Beckenrandes des Schulterblatts und am M. subscapularis und endet an der Spina tuberculi minoris. Der Kapselbandmuskel fehlt. Der **M. coracobrachialis** (Fig. 137 e) entspringt mit einer langen, rundlichen Sehne am Proc. coracoideus und endigt mit einem nur kurzen Fleischkörper am proximalen Drittel der kaudo-medialen Fläche des Humerus. Der **M. biceps brachii** (Fig. 137 g) ist lang, spindelförmig und liegt fast an der medialen Seite des Oberarmbeins. Seine vom Tuber scapulae entspringende Anfangssehne ist rundlich und wird am Sulcus intertubercularis durch ein Querband in der Lage erhalten. Von seiner Insertionssehne geht ein Schenkel an die Tuberositas ulnae, der andere an die Tuberositas radii. Der der lateralen Fläche des Humerus direkt aufliegende **M. brachialis** (Fig. 135 f) entspringt dicht unter dem Caput humeri und tritt mit seiner Insertionssehne zwischen den Ansatzsehnen des vorigen hindurch und endigt im Wesentlichen am medialen Rand des Ellbogenbeins. Der **M. tensor fasciae antebrachii** (Fig. 137 i) ist dünn, bandförmig und entspringt auf der lateralen Fläche des breiten Rückenmuskels und endet theils am Olecranon, theils an der Unterarmfascie. Vom **M. triceps brachii** entspringen das Caput longum (Fig. 135 e u. 137 h) fast am ganzen Rippenrande der Scapula, das Caput mediale (Fig. 137 k), welches verhältnismässig lang ist, an der Spina tuberculi minoris und das Caput laterale (Fig. 135 e') an der Spina tuberculi majoris; alle 3 enden am Olecranon. Der M. anconaeus (parvus) (Fig. 135 e'') füllt den Raum zwischen beiden Epicondylen des Oberarmbeins aus und endet an der lateralen Seite des proximalen Endstücks der Ulna. Bei dem Hund findet sich ausserdem zwischen dem Caput longum, laterale und mediale noch ein besonderer, rundlicher Muskel als *Caput accessorium*, tiefer Kopf (Fig. 137 f), der dicht unter dem Caput humeri entspringt und ebenfalls am Olecranon endet; bei der Katze verschmilzt er mit dem medialen Kopfe.

III. Am **Unterarm der Fleischfresser** finden sich ausser den bei den übrigen Thieren vorkommenden Muskeln noch die Dreher der Unterarmknochen und zwar die Vorwärtswender an der Beugeseite und die Rückwärtswender an der Streckseite.

Vorn und lateral liegen: Der **M. brachioradialis**, langer Rückwärtswender, ein langer, schmaler, bandförmiger Muskel, der bei Hunden häufig sehr verkümmert, bei Katzen dagegen immer viel fleischiger und ausgeprägter vorkommt. Er entspringt am Oberarmbein vor und über dem M. extensor carpi radialis, läuft an



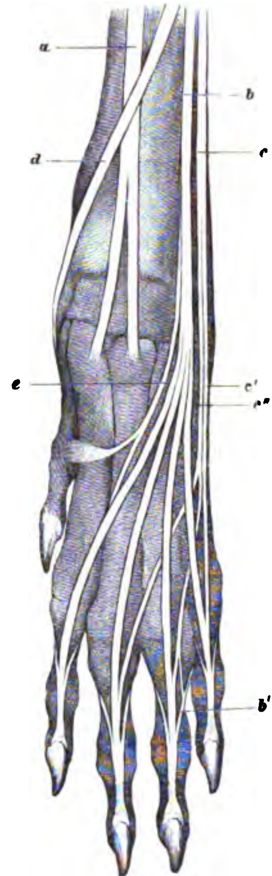


Fig. 136. Sehnen der Fussstrecker des Hundes. a Sehne des M. extens. carpi radialis, b Sehne des M. extens. digitalis communis, b' von den Mm. interossei stammende Unterstützungssehne, c Sehne des M. extens. digital. lateralis, c' Sehne des M. extens. digiti quinti, c'' Sehne des M. extensor digiti 3 und 4, d Sehne des M. abduct. pollicis longus, e Sehne des M. extens. pollic. long. et indic. propr.

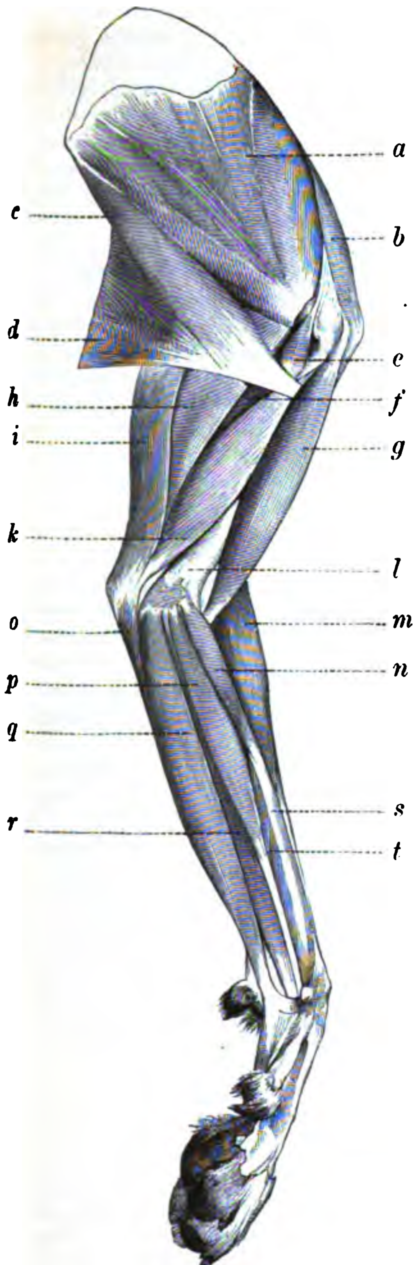
Figur 135. Muskeln der Schultergliedmasse des Hundes, von der lateralen Seite gesehen.
a M. supraspinatus, b M. infraspinatus, c M. teres major, d M. deltoid., pars scapularis, d' M. deltoid., pars acromial., e Caput longum und e' Caput laterale des M. triceps br., e'' M. anconaeus (parvus), f M. brachialis, g M. extensor carpi radial., h M. extensor digitalis commun., i M. extensor digitalis lateral., k M. extensor carpi ulnaris, l M. flexor carpi ulnar. (Ellbogenkopf), l' M. flexor carpi ulnar. (Oberarmbeinkopf), m M. abductor pollicis longus. 1 Spina scapulae, 2 Acromion, 3 Humerus, 4 Olecranon, 5 Radius, 6 Epicondyl. extens. humeri.

dem letzteren herab und endet in der Regel am medialen Speichenrande. Er dreht den Fuss nach aussen. Der **M. extensor carpi radialis** (Fig. 135 g) lässt sich mehr oder weniger in die zwei ursprünglichen Muskeln zerspalten, welche beide an der Spina condyloidea lateralis humeri entspringen. Der oberflächlichere schwächere, *M. extensor carpi radialis longus*, inserirt sich am proximalen Ende des zweiten, der tiefere und mehr lateral gelegene, stärkere Muskel, *M. extensor carpi radialis brevis*, an dem des dritten Mittelfussknochens (Fig. 136 a). Der **M. extensor digitalis communis** (Fig. 136 h) beginnt am lateralen Epicondylus des Humerus und am lateralen Seitenbande des Ellbogengelenkes und lässt sich mehr oder weniger vollständig in vier Bäuche zerlegen, welche im distalen Unterarmdrittel je in eine Sehne ausgehen; die einzelnen Sehnen setzen sich an die Endglieder der 2.—5. Zehe an (Fig. 136 b). Der nach aussen, beziehungsweise hinten (volar) von dem vorigen gelegene **M. extensor digitalis lateralis** besteht aus zwei, bei Hunden (Fig. 135 i) nicht selten fest miteinander verbundenen, bei Katzen immer leicht trennbaren Muskeln, welche ebenfalls am Streckknorren des Humerus und am lateralen Seitenbande des Ellbogengelenkes entspringen. Der vordere geht in zwei Sehnen aus (Fig. 136 c″), welche sich mit den für die dritte und vierte Zehe bestimmten Sehnen des vorigen Muskels vereinigen, *M. ext. digiti tertii et quarti*. Die Sehne des hinteren Muskels, *M. ext. digiti quinti* (Fig. 136 c′), verschmilzt mit dem entsprechenden Sehnenschenkel des M. extensor digitalis communis und heftet sich mit ihm an die fünfte Zehe an.

Der **M. extensor carpi ulnaris** (Fig. 135 k) bildet einen starken, am Streckknorren des Oberarmbeins entspringenden Muskel, welcher am lateralen Rande der Ulna herabläuft und lateral am proximalen Ende des 5. Vordermittelfussknochens endet. Der **M. supinator**, kurzer Rückwärtswender (Fig. 138 $_3$), wird von dem M. ext. carpi radial. und dem M. ext. digital. commun. bedeckt. Dieser kurze, aber breite Muskel entspringt unterhalb des lateralen Seitenbandes und von demselben bedeckt am distalen Ende des Oberambeins, geht schräg zehenwärts über die vordere Fläche der Speiche und endet an dem medialen Rand und auf der vorderen Fläche derselben. Er dreht den Fuss nach aussen. Der **M. abductor pollicis longus** (Fig. 135 m u. 136 d) entspringt schon in geringer Entfernung vom Ellbogengelenk und in seinem proximalen Theile auch noch am lateralen Rand der Speiche. Er inserirt sich am Vordermittelfussknochen der ersten Zehe. Der **M. ext. pollicis longus** und **ext. digiti indicis proprius,** Strecker der ersten und zweiten Zehe, ist von den Zehenstreckern bedeckt. Er entspringt an der proximalen Hälfte des Ellbogenbeins, läuft an demselben und am hinteren Rande des M. abductor pollicis longus herab und begleitet mit seiner dünnen Sehne (Fig. 138 e) die Sehne des M. ext. digital. commun. Ein dünner Sehnenschenkel geht an die erste, ein zweiter stärkerer gemeinschaftlich mit dem entsprechenden Sehnenschenkel des M. ext. digital. communis an die zweite Zehe. Bei der Katze begleitet die Sehne dieses Muskels die Sehne des seitlichen Zehenstreckers.

Medial und hinten liegen: Der **M. pronator teres,** runde Einwärtswender (Fig. 138 $_1$ u. 137 n), nimmt seinen Ursprung am Beugeknorren des Oberarmbeins vor den Beugemuskeln, geht schräg zehen- und vorwärts und endet mit einer breiten Sehne am medialen Speichenrand unterhalb des M. supinator fast bis zur Mitte des Knochens. Er dreht die Speiche und den Vorderfuss nach innen. Der hinter dem vorigen am Beugeknorren des Humerus entspringende **M. flexor carpi radialis** (Fig. 137 p) inserirt sich am proximalen Ende des 2. und 3. Mittelfussknochens. Der **M. flexor digitalis sublimis** (Fig. 137 q) entspringt einbäuchig am Beugeknorren des Oberarmbeins und liegt hinter dem vorigen direkt unter der Haut. Seine Sehne, von welcher der kurze Sohlenspanner entspringt, theilt sich am Metacarpus in vier Schenkel, die von den Sehnen des tiefen Zehenbeugers durchbohrt werden und sich an die zweiten Glieder der 2.—5. Zehe anheften. Bei der Katze findet sich noch ein für die 1. Zehe bestimmter, dünner Sehnenschenkel. Der **M. flexor carpi ulnaris** besteht aus zwei gesonderten Muskeln. Der schwächere derselben (Ellbogenkopf des Muskels der anderen Thiere)

(Fig. 135 l) entspringt am Ellbogenhöcker und heftet sich mit seiner langen, schwachen Sehne am Os accessorium neben der kurzen, starken Sehne des grösstentheils von dem oberflächlichen Zehenbeuger verdeckten, am Beugeknorren des Humerus entspringenden, stärkeren Oberarmkopfes des M. flexor carpi ulnaris (Fig. 135 l') an. Der **M. flexor digitalis profundus** besteht wie beim Pferd aus fünf Köpfen, von denen 3 mehr oder weniger mit einander zum Caput humerale (Fig. 137 r) verschmelzen, das am Beugeknorren des Humerus entspringt, während der 4. Bauch als Ellbogenkopf, *Caput ulnare*, von der Ulna und der 5. Bauch als Speichenkopf, *Caput radiale* (Fig. 137 t), vom medialen Rande des Radius entspringt. Die gemeinschaftliche, vom Bogenband der Vorderfusswurzel bedeckte Sehne giebt zuerst einen kleinen Schenkel an die 1. Zehe ab und spaltet sich dann in vier grössere Schen-



Figur 137. Muskeln der Schultergliedmasse des Hundes, von der medialen Seite gesehen.
a M. subscapularis, b M. supraspinat., c M. teres major, d M. latissimus dorsi, e M. coracobrachialis, f Caput accessorium des M. triceps br., g M. biceps br., h Caput longum des M. triceps br., i M. tensor fasciae antebr., k Caput mediale des M. triceps br., l Humerus, m M. extensor carpi radialis, n M. pronator teres, o M. flexor carpi ulnaris, p M. flexor carpi radialis, q M. flexor digital. sublimis, r M. flexor digital. prof., s Radius, t Caput radiale des M. flexor digital. prof.



Figur 138. Rechter Unterarm des Hundes, von der dorsomedialen Seite gesehen. 1 M. pronator teres, 2 M. pronator quadratus, 3 M. supinator.

kel, welche am ersten Zehenglied die bis dahin sie bedeckenden Sehnen des oberflächlichen Zehenbeugers durchbohren und an den letzten Gliedern der 2. bis 5. Zehe enden. In ihrer Lage werden die einzelnen Sehnen dadurch erhalten, dass sie an den ersten Zehengliedern in einem aus festem, fibrösem Gewebe gebildeten Kanal liegen. Ausserdem findet sich am distalen Drittel des 1. Zehengliedes ein schwächeres Ringband vor. Auf der Oberfläche des tiefen Zehenbeugers entspringt im distalen Speichendrittel noch ein eigener Muskel, dessen Fleischmasse sich schwer gesondert darstellen lässt. Es ist dies der **lange Sohlenspanner**[1]), dessen distales, wurmförmiges Ende bis auf die Sehne des tiefen Zehenbeugers hinabreicht. Die aus ihm hervorgehende, sehr dünne Sehne geht zwischen den Sehnen der beiden Zehenbeuger zehenwärts, spaltet sich dann in zwei Sehnchen, die sich in den beiden, an die 3. u. 4. Zehe gehenden Sehnenschenkeln des oberflächlichen Zehenbeugers verlieren. Bei der Katze gehen aus dem Muskel gleichzeitig zwei Sehnen hervor, die sich dann so theilen, dass alle fünf Zehen Zipfel von ihnen erhalten. Er spannt seine Ansatzpunkte. Der **M. pronator quadratus,** viereckige Einwärtswender (Fig. 138 $_2$), bedeckt beim Hund die hintere-innere (medio-volare) Fläche der Speiche mit Ausnahme ihrer beiden Enden und füllt den Raum zwischen Speiche und Elle aus. Seine Fasern laufen in querer Richtung von dem Ellbogenbein zur Speiche. Bei der Katze reicht er weniger hoch hinauf und bis an das Ende der Unterarmknochen hinab. Er ist in seinem distalen Theil viel kräftiger und dicker als in seinem Anfangstheile.

IV. Am Vorderfuss der Fleischfresser findet sich eine Anzahl Muskeln, die bei den übrigen Thieren nicht vorhanden sind. Der **kurze Sohlenspanner**[2]) ist ein wenig fleischiger Muskel, welcher am lateralen Rand der Unterfläche der oberflächlichen Beugesehne am Carpus entspringt, mit seiner Sehne den für die fünfte Zehe bestimmten Sehnenschenkel begleitet und sich in der Sehnenscheide des tiefen Zehenbeugers verliert. Die **Mm. lumbricales** sind drei kleine, rundliche Muskeln, welche an der volaren Fläche der tiefen Beugesehne zwischen den vier, für die Hauptzehen bestimmten Schenkeln derselben liegen und an die ersten Glieder der 3., 4. und 5. Zehe gehen. Der **M. abductor pollicis brevis et opponens pollicis,** Abzieher der 1. Zehe, bezw. des Daumens (Fig. 139 $_1$), ist sehr klein und entspringt am Carpus an einem von der Sehnenscheide des oberflächlichen Zehenbeugers medial verlaufenden Querband, geht gerade zehenwärts und endet am distalen Theil des 1. Mittelfussknochens und am ersten Gliede der 1. Zehe. Der **M. flexor pollicis brevis,** Kurzer Beuger des Daumens, bezw. der 1. Zehe (Fig. 139 $_2$), liegt zwischen dem vorigen und dem folgenden. Er entspringt medial an der volaren Fläche der Vorderfusswurzel, geht schräg zur ersten Zehe und endet am medialen Sesambeinchen derselben. Der **M. adductor pollicis,** Anzieher der 1. Zehe, bezw. des Daumens (Fig. 139 $_3$), ist der stärkste der Daumenmuskeln; er entspringt ebenfalls an der volaren Fläche der Vorderfusswurzel zwischen dem vorigen und dem Zwischenknochenmuskel der 2. Zehe und geht an die laterale

---

1) Gurlt vergleicht ihn mit dem *M. palmaris longus h.*, während Franck und Sussdorf den Ellbogenkopf des M. flexor digitalis profundus für den langen Hohlhandmuskel des Menschen halten; ersterer hatte deshalb den langen Sohlenspanner der Fleischfresser als M. palmaris longus accessorius h. bezeichnet. Bei den ausserordentlich vielen Abweichungen, die der M. palmaris longus, der sogar oft ganz fehlt, beim Menschen zeigt, dürften sich derartige Differenzen in der Anschauung überhaupt nicht beseitigen lassen. Vergl. im Uebrigen: Sussdorf, Anatomie. S. 606, und Bardeleben, Ueber die Hand- und Fussmuskeln der Säugethiere u. s. w. Anat. Anzeiger. V. Bd. S. 435. 1890.

2) Gurlt vergleicht diesen Muskel mit dem *M. palmaris brevis h.* Es dürfte indes der kleine Hohlhandmuskel des Menschen viel eher in der Fleischmasse, die sich in dem an der Beugeseite des Vorderfusswurzelgelenks befindlichen Ballen (Carpalballen) vorfindet, sein Analogon bei den Fleischfressern finden, als in dem kurzen Sohlenspanner. Dieser ist vielmehr als eine eigenthümliche, für Spannzwecke der Sohlenballen eingerichtete Abtheilung der Zehenbeuger zu betrachten, für die sich beim Menschen kein homologer Muskel findet (Leisering).

Fläche des 1. Zehengliedes. Der **M. adductor digiti secundi,** Anzieher der 2. Zehe (Fig. 139 4), entspringt zwischen dem Zwischenknochenmuskel der 2. und dem Anzieher der 5. Zehe und endet am ersten Glied der 2. Zehe. Der **M. adductor digiti quinti,** Anzieher der 5. Zehe (Fig. 139 5), entspringt an der volaren Fläche des Carpus neben dem vorigen, läuft schräg über die Zwischenknochenmuskeln der 3. und 4. Zehe lateral und geht, zwischen den Zwischenknochenmuskeln der 4. und 5. Zehe liegend, mit seiner Sehne an die mediale Fläche des ersten Gliedes der 5. Zehe. Der **M. flexor digiti quinti,** Beuger der 5. Zehe (Fig. 139 6), entspringt an dem volaren, starken Band, welches das Os accessorium mit dem 3. und 4. Mittelfussknochen verbindet, geht schräg über den Zwischenknochenmuskel der 5. Zehe lateralwärts und verbindet sich mit der Sehne des folgenden. Der **M. abductor digiti quinti,** Abzieher der 5. Zehe (Fig. 139 7), ist der beträchtlichste Muskel dieser Zehe und liegt unmittelbar unter der Haut. Er entspringt am Os accessorium und bedeckt das Band zwischen diesem und dem 5. Mittelfussknochen. Seine Sehne verbindet sich mit der des vorigen Muskels und endet hauptsächlich am lateralen Sesambein der Ph 1. Eine dünne Sehne lässt sich von hier bisweilen noch bis zum 1. Zehenglied verfolgen. — Die Wirkungen der genannten Muskeln ergeben sich aus ihren Benennungen.



Figur 139. Muskeln am rechten Vordermittelfuss des Hundes, von der volaren Seite gesehen. 1 Abzieher, 2 kurzer Beuger und 3 Anzieher der ersten, 4 Anzieher der zweiten Zehe, 5 Anzieher, 6 Beuger und 7 Abzieher der fünften Zehe, 8 Zwischenknochenmuskeln.

Die vier **Mm. interossei,** Zwischenknochenmuskeln (Fig. 139 8), liegen an der volaren Fläche der Mittelfussknochen der 2.—5. Zehe. Sie sind verhältnismässig stark und ganz fleischig. Sie entspringen an der Mittelfussreihe der Vorderfusswurzelknochen und an den proximalen Enden der Mittelfussknochen und theilen sich zehenwärts in einen lateralen und medialen Schenkel, von denen jeder seine eigene Sehne bildet, die sich an das betreffende Sesambein heftet und sich überdem noch mit den entsprechenden Strecksehnen der Zehen verbindet.

C. Muskeln des Stammes.

Die eigentlichen Stammmuskeln sind theils zur Bewegung der Knochen der Wirbelsäule und des Brustkastens bestimmt, theils bewegen sie den Kopf als Ganzes, oder sie tragen zur Bildung der Brust- und Bauchhöhle bei. Die zu beiden Seiten der Wirbelsäule und an den Seitenflächen des Nackens liegenden Muskeln sind im Allgemeinen als Streckmuskeln der Wirbelsäule und des Kopfes aufzufassen. Die Muskeln, welche ventral von den Querfortsätzen der Halswirbel liegen, sind Beuge-

muskeln des Halses und des Kopfes. Die ventral von den letzten Brust- und den Lendenwirbeln liegenden Lendenmuskeln werden bei den Muskeln der Beckengliedmassen betrachtet werden, da sie wesentlich zur Bewegung derselben bestimmt sind.

Die Fascien des eigentlichen Rumpfes. Wie am Halse (S. 237), so unterscheidet man auch am übrigen Rumpfe eine oberflächliche und tiefe Fascie (s. Eichbaum, Archiv für wissensch. u. prakt. Thierheilk. 15. Bd.).

1. Die **Fascia superficialis trunci** enthält den Bauchhautmuskel eingelagert; am Rücken verschmilzt sie theils mit der Fascia lumbodorsalis, theils befestigt sie sich an den freien Enden der Dornfortsätze der Brust- und Lendenwirbel, theils geht sie in die der anderen Seite über. Halswärts verschmilzt sie mit der Fascia superficialis der Schultergliedmasse und des Halses, beckenwärts mit der des Beckens; durch ihren Uebertritt auf den Oberschenkel bildet sie die Grundlage der zweiblättrigen Kniefalte; an der ventralen Bauchwand verschmilzt sie mit der Linea alba (Einseitigbleiben der Emphyseme!) und dem Perimysium der Brustmuskeln; sie giebt ausserdem die Fascia superficialis des Penis und des Euters ab (s. diese Organe).

2. Die **Fascia profunda trunci** (tiefe Rumpffascie) zerfällt in die *Fascia lumbodorsalis* und die gelbe Bauchhaut (s. S. 298).

Die Grundlage der den M. longissimus dorsi überziehenden **Fascia lumbodorsalis** (Rücken-Lendenbinde) wird von der Ursprungsaponeurose des M. latissimus dorsi gebildet und erstreckt sich bis zum Becken, woselbst sie sich z. Th. in die Fascia glutaea fortsetzt und sich an der Crista iliaca und dem Tuber sacrale des Darmbeins und den beiden ersten Kreuzbeindornfortsätzen inserirt; in der Gegend des siebenten Brustwirbels setzt sie sich auf den M. rhomboideus und den Schulterblattknorpel fort und verschmilzt schliesslich mit dem tiefen Blatte der oberflächlichen Halsfascie. Von der Ursprungsfascie des M. latissimus dorsi löst sich ausserdem eine ziemlich starke, silberglänzende Fascie los, welche dem M. longissimus dorsi direkt aufliegt, mit der Ursprungsaponeurose der Mm. serrati dorsales verschmilzt, zwischen dem M. longissimus dorsi und iliocostalis an die Rippen tritt und sich schulterwärts unter den M. rhomboideus fortsetzt und hier mit der Ursprungsaponeurose des *M. splenius* und *semispinalis capitis* verschmilzt. Die letztere entspringt vom Dornfortsatz des fünften und vierten Brustwirbels, verbindet sich über dem Dornfortsatz des dritten Brustwirbels mit der der anderen Seite, senkt sich, vom M. serratus ventralis bedeckt, zwischen M. iliocostalis und longissimus dorsi, mit deren Endsehnen sie verschmilzt, ein und befestigt sich an der achten bis dritten Rippe. Von ihr geht eine Sehnenplatte, *Ligamentum dorsoscapulare* (Inneres Widerrist-Schulterblattband, Günther) an die Unterfläche der Scapula, welches wesentlich zur Befestigung der Schulter an den Rumpf beiträgt.

Das tiefe Blatt der *Fascia lumbodorsalis* (Darmbein-Lendenband, Günther) ist eine etwa drei Finger breite, starke Aponeurose, die an den Enden der Querfortsätze der Lendenwirbel entspringt und sich von der letzten Rippe bis zum Kreuzbeinflügel und dem Hüfthöcker hinzieht; sie verschmilzt mit der Fascia lumbodorsalis und der Fascia iliaca, sowie mit den Ursprungssehnen des M. transversus abdom. und M. obliquus abdom. int.

I. Allgemeines.

a) **Muskeln am Rücken und an den Seitenflächen des Halses.** Die oberflächlichen Lagen der am Rücken und Nacken gelegenen Muskeln werden von den S. 238 besprochenen Stammgliedmassenmuskeln gebildet und zwar liegen in I. Schicht: Der M. trapezius, event. noch ein Randtheil des M. brachiocephalicus (s. S. 239) und der M. latissimus dorsi (s. S. 240). In II. Schicht folgen: Der M. rhomboideus und M. serratus ventralis (s. S. 239). Auf diese Muskeln folgt am Nacken der M. splenius und am Rücken der M. serratus dorsalis.

Der **M. splenius** (Fig. 119 Mlz u. 134 a) liegt als platter Muskel in dem Raume zwischen Schulter, Nackenbandstrang (bezw. dorsaler Medianlinie bei den Fleischfressern), Halswirbelsäule und Occiput; er entspringt in der Gegend des Widerristes theils aus der Fascie, theils vom Nackenbande, theils von den Brustwirbeln; er endet 1. als **M. splenius capitis** beim Menschen und allen Thieren am Hinterhauptsbein mit einer breiten Sehne, die beim

Schweine je eine besondere Zacke für die Linea nuchalis sup. occipit. und die Pars mastoidea oss. temp. bildet; 2. als **M. splenius cervicis**, der den Fleischfressern fehlt, beim Menschen und Rinde am Querfortsatz der 3 ersten Halswirbel, beim Schweine an der Ala atlantis, beim Pferde an den Querfortsätzen des dritten bis fünften Halswirbels.

Der **M. serratus dorsalis** (*inferior N.*) (Fig. 128 x, 131 s, 140 v. Gz u. h. Gz, 134 c) ist eine dünne Fleischplatte, welche den M. sacrospinalis deckt und sich lateral von ihm mit Zacken an den Rippen (mit Ausnahme der ersten bei Mensch und Hund oder der 4 bis 5 ersten bei Pferd, Schwein und Rind) befestigt; er entspringt durch eine ausgedehnte, mit der Fascia lumbodorsalis verschmelzende Sehnenplatte an den Dornfortsätzen der Brust- und Lendenwirbel. Die Fasern der vorderen (kranialen) Zacken, *M. serratus dorsalis inspiratorius (M. serratus post. sup. N.)*, verlaufen nach hinten und unten (kaudo-ventral), die der hinteren (kaudalen) Zacken, *M. serratus dorsalis exspiratorius* (*M. serratus post. inf. N.)*, nach vorn und unten (kranio-ventral). Beim Menschen, Hunde, Schweine und den Wiederkäuern stossen beide Portionen nicht direkt aneinander, sondern zwischen beiden bleiben eine bis mehrere Rippen frei von Zacken.

Auf den M. splenius und serratus dorsalis folgt eine gewaltige Muskelmasse, die dorsal auf der Wirbelsäule und den proximalen Enden der Rippen liegt, vom Becken bis zum Hinterhauptsbein reicht und als **M. sacrospinalis** bezeichnet wird. In der Lendengegend sondert sich der M. sacrospinalis in den lateralen M. iliocostalis und den medialen M. longissimus. Der erstere zerfällt in einen M. iliocostalis lumborum, dorsi und cervicis, die durch accessorische Bündel von den Rippen und Halswirbeln verstärkt werden. Ebenso lässt sich der letztere in einen M. longissimus dorsi, cervicis und capitis scheiden, die auch durch accessorische Bündel von den Lenden-, Brust- und Halswirbeln verstärkt werden. Medial von dem M. sacrospinalis liegt der anfangs vollständig mit ihm verschmolzene M. spinalis.

Der **M. iliocostalis** (*M. intercostalis longus* der französischen Anatomen) (Fig. 140 gem. Rip., 145 c) liegt als schmaler Muskelstreifen längs der Rippenwinkel auf den Rippen; er setzt sich aus einzelnen, von den Rippen entspringenden Muskelbündeln zusammen, deren Fleischkörper miteinander verschmelzen, während ihre Sehnen an den Rippen enden. Seine an der letzten Rippe endende Lendenportion, *M. ilicocostalis lumborum,* ist nur beim Menschen, den Wiederkäuern und den Fleischfressern deutlich nachweisbar. Die Brustportion, *M. iliocostalis dorsi,* ist stets gut ausgeprägt, die Halsportion, *M. iliocostalis cervicis (M. cervicalis ascendens* der französischen Anatomen), endet bei den Fleischfressern am 7., beim Menschen am 4.—6., bei den Wiederkäuern und Pferden am 7., 6. und 5. Halswirbel; beim Schweine reicht sie sogar bis zur Ala atlantis.

Der **M. longissimus** reicht vom Becken bis zum Kopfe, wobei er Zacken an die Wirbel und Rippen abgiebt und von ihnen Unterstützungsbündel erhält. Als **M. longissimus dorsi** (Fig. 140 l. R, 145 a) liegt er medial vom M. iliocostalis und seitlich von den Dornfortsätzen der Lenden- und Brustwirbel auf den Querfortsätzen der ersteren und auf dem dorsalen Theile der Rippen und befestigt sich an diesen Theilen; er reicht beim Menschen und allen Hausthieren vom Becken, an dem er entspringt, bis zum 7. (6.) Halswirbel. Der **M. longissimus cervicis** (*M. transversarius cervicis* der französischen Anatomen) (Fig. 140 Q. d. H., 145 g) stellt einen platten, dreieckigen Muskel dar, der von den ersten 5—8 Brustwirbeln entspringt und an den Querfortsätzen der letzten 4—5 Halwirbel endet. Der **M. longissimus capitis** entspringt von den ersten (2—3) Brust- und den letzten (4—5) Halswirbeln und bildet beim Menschen einen einheitlichen, am Proc. mastoid. oss. temp. endenden Muskel, der an seinem Ursprunge innig mit dem M. longissimus cervicis verschmilzt; bei den Hausthieren fehlt diese Verbindung und der Muskel wird zu einem **M. longissimus capitis et atlantis**, weil er in zwei Muskeln gespalten ist, von denen der ventro-laterale als *M. longissimus atlantis (M. complexus minor* der französischen Anatomen) (Fig. 140 L. St. d. H., 145 f) am Atlas und event. am Epistropheus, der dorso-mediale hingegen als *M. longissimus capitis (M. complexus minor capitis* der französischen Anatomen) (Fig. 140 N. W, 145 e) an der Pars mastoidea des Schläfenbeins endet.

Das System des **M. spinalis**, den wir zweckentsprechend zum M. longissimus rechnen, wird durch Muskelbündel gebildet, die von Dornfortsätzen entspringen und an solchen enden, wobei sie aber einen oder mehrere Dornfortsätze überspringen. Eine Anzahl von Bündeln vereinigt sich zu einem zur Seite der Dornfortsätze liegenden Muskelbauch, aus welchem sich allmählich wieder kopfwärts verlaufende Insertionsbündel ablösen. Beim Menschen lässt sich der Muskel deutlich in einen *M. spinalis dorsi* (der an den ersten Lendenwirbeln beginnt und bis zum Proc. spinosus des zweiten Brustwirbels reicht) und in einen *M. spinalis cervicis* scheiden; der letztere reicht von den Dornfortsätzen der zwei ersten Brustwirbel bis zu denen des 2. Halswirbels. Bei den Hausthieren gehen beide Portionen

ohne Grenze ineinander über; bei ihnen umfasst der M. spinalis ausserdem gleichzeitig den beim Menschen isolirbaren M. semispinalis dorsi et cervicis (s. unten). Der gemeinsame ***M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis*** (Fig. 140 l Sta, 145 b) reicht bei den Hausthieren von den Lenden- und den letzten fünf bis sechs Brustwirbeln bis zum dritten Halswirbel. Der im Bereiche der Lenden- und letzten Brustwirbel liegende Theil ist beim Pferde und den Fleischfressern innig mit dem M. longissimus dorsi verbunden.

Die tiefste Lage der am Nacken und Rücken gelegenen (grössten Theiles von dem M. longissimus und am Halse vom M. splenius bedeckten) Muskulatur wird vom **M. transversospinalis** gebildet. Derselbe zerfällt in den oberflächlichen M. semispinalis und den tiefen M. multifidus. Für beide ist charakteristisch die Zusammensetzung aus schräg kopfwärts gerichteten Bündeln, die von den Quer- (resp. Zitzen-) Fortsätzen entspringen und an den Dornfortsätzen, mehrere Wirbel überspringend, enden. Da der M. transversospinalis vom Becken bis zum Kopfe reicht, so kann man jede seiner Schichten wieder in eine Rücken- Hals- und Kopfportion zerlegen.

Der **M. semispinalis** lässt sich beim Menschen deutlich in einen M. semispinalis dorsi, cervicis und capitis scheiden. Der **M. semispinalis dorsi** geht von den Querfortsätzen der letzten 6—7 zu den Dornfortsätzen der ersten 5—6 Brustwirbel. Der **M. semispinalis cervicis** reicht von den Querfortsätzen der ersten 5—6 Brustwirbel bis zu den Dornfortsätzen des 2. bis 5. (6.) Halswirbels. Diese beiden Portionen des *M. semispinalis* verschmelzen bei den Hausthieren mit dem M. spinalis (s. oben). Der **M. semispinalis capitis** *(M. complexus major* der französischen Anatomen) (Fig. 140 Dfl.) entspringt an den Querfortsätzen der 6—7 ersten Brust- und der letzten 4—6 Halswirbel und endet an der Schuppe des Hinterhauptbeins. Beim Menschen zerfällt er durch eine Zwischensehne in den medialen *M. biventer cervicis* und den lateralen *M. complexus (major).* Bei den Fleischfressern und dem Schweine ist diese Trennung ebenfalls vorhanden; der *M. biventer* (Fig. 145 d) liegt dorsal, der *M. complexus* (Fig. 145 d') ventral. Beim Pferde und den Wiederkäuern ist der Muskel einheitlich. Der M. biventer (bezw. beim Pferde und den Wiederkäuern der einheitliche Muskel) ist von 4—6 schrägen Sehnenstreifen durchsetzt.

Der **M. multifidus** (Fig. 141 s. Sta. u. kz. Str. d. H.) erstreckt sich beim Menschen und bei allen Hausthieren vom Kreuzbein bis zum zweiten Halswirbel und liegt direkt den Dornfortsätzen, bezw. den Neuralbögen auf. Die einzelnen Bündel entspringen von den Gelenk- bezw. Mamillarfortsätzen (an den Brustwirbeln auch von den Querfortsätzen) der Wirbel und gehen entweder von Wirbel zu Wirbel oder überspringen einige und enden an den Dornfortsätzen. Der Muskel zerfällt in einen *M. multifidus dorsi* und *cervicis.*

Ausser den angeführten Muskeln kommen in der Tiefe noch die sog. **kurzen Rückenmuskeln** vor, die 1. als **Mm. rotatores** von den Querfortsätzen zum Dornfortsatz des vorhergehenden Wirbels verlaufen *(Mm. rotatores breves)* oder diesen überspringen und sich dann erst inseriren (*Mm. rotatores longi*); 2. als **Mm. interspinales** zwischen je zwei Dornfortsätzen und 3. als **Mm. intertransversarii** entweder zwischen den Querfortsätzen oder zwischen Gelenk- und Querfortsätzen, bezw. zwischen Proc. mamillares und accessorii sich ausspannen. Besonders stark sind die Mm. intertransversarii am 2.—5. Halswirbel der Wiederkäuer, Fleischfresser und Schweine entwickelt; sie fliessen zu einem stärkeren, am Atlasflügel endenden Muskel (*M. intertransversarius longus*) zusammen.

An die beschriebenen Stammmuskeln reiht sich kopfwärts eine Gruppe kleiner Muskeln an, die theils als Mm. intertransversarii und interspinosi, theils als Strecker des Atlanto-Occipitalgelenkes aufzufassen sind.

Der **M. obliquus capitis cranialis** *(sup. N.)* (Fig. 141 s. Km) füllt den Raum zwischen Hinterhauptsbein und Atlas aus; er entspringt am Flügel des letzteren und endet bei den Hausthieren an der Linea nuchalis sup., beim Menschen auch noch an der Linea nuchalis inferior des Hinterhauptsbeins. Bei den Wiederkäuern verschmilzt der Muskel theilweise mit dem folgenden.

Der **M. obliquus capitis caudalis** *(inf. N.)* (Fig. 141 d. Str. d. H.) ist ein ziemlich kräftiger, platter Muskel, der dorsal auf den beiden ersten Halswirbeln liegt, am Kamme (Dorn) des Epistropheus entspringt und am Flügel des Atlas endet.

Der **M. rectus capitis dorsalis** *(posterior N.)* **major** und **minor** (Fig. 141 l. u. m. grd. K) liegen dicht neben dem Nackenbande und entspringen, der erstere vom Kamme des Epistropheus, der letztere vom Tuberculum posterius des Atlas; beide enden am Occiput. Der erstere ist bei den Hausthieren mehr oder weniger zweibäuchig bezw. doppelt.

b) **Muskeln an der ventralen Fläche der Halswirbelsäule.** An der ventralen Seite der Hals- und dem Anfangstheile der Brustwirbelsäule liegt direkt ein Halsbeuger, der *M. longus colli;* kopfwärts reihen sich ihm, gleichsam als seine Fortsetzung, einige kleine Muskeln (Kopfbeuger) an *(M. longus capitis, M. rectus*

capitis ventralis und *lateralis)*; diesen Muskeln kann man, zwanglos noch den M. scalenus anreihen.

Der **M. longus colli** (Fig. 141 i. B. d. H. u. l. B. d. H.) reicht vom 1. Hals- bis 3. (5., 6.) Brustwirbel und liegt der ventralen Seite der entsprechenden Wirbelkörper direkt an; er zerfällt in einen Brust- und in einen Halstheil. a) Der Brusttheil entspringt an den Körpern der ersten fünf bis sechs (Hausthiere) oder drei (Mensch) Brustwirbel und endet an den Körpern der letzten Halswirbel. b) Der Halstheil besteht aus einzelnen Muskelbündeln, die bei Mensch und Schwein von den Körpern und Querfortsätzen des 2.—5. (6.), bei Pferd, Rind und Hund von denen des 3.—7. Halswirbels entspringen, schräg kopf- und medianwärts verlaufen und median an der Ventralseite der entsprechenden Wirbelkörper (bis zum Tuberculum ventrale des Atlas) enden.

Der **M. longus capitis** (M. rectus capitis ventralis major der französischen Anatomen) (Fig. 140 l. B. d. K. u. Fig. 134 e) ist der längste der Kopfbeuger und reicht von den Querfortsätzen des 3.—6. (Mensch) oder 2.—5. (Pferd) oder 2.—6. (Rind, Schwein, Hund) Halswirbels bis zum Basaltheil des Hinterhauptsbeins (Tuberculum pharyngeum).

Der **M. rectus capitis ventralis** (anterior N.) (M. rectus capitis ventralis minor der französchen Anatomen) (Fig. 140 k. B. d, K.) ist kürzer, entspringt vom Atlaskörper und endet medial neben vorigem.

Der **M. rectus capitis lateralis** (Fig. 140 s. B. d. K.) entspringt vom Körper und Flügel des Atlas und endet am Occiput (bei den Hausthieren am Proc. jugularis, beim Menschen seitlich, vor und hinter dem Foramen jugulare).

Die **Mm. scaleni** (140 Riph., 134 d d') sind 2—3 kleine Muskeln, welche von den ersten Rippen entspringen und an den Querfortsätzen der letzten Halswirbel enden, im Uebrigen aber je nach Ursprung, Entwickelung u. s. w. grossen Schwankungen unterworfen sind. Uebereinstimmend ist nur, dass der ventrale Theil der Mm. scaleni an der 1. Rippe, der dorsale hingegen auf den nächstfolgenden Rippen (bis zur 9.) entspringt. Der erstere wird deshalb sinngemäss als M. scalenus primae costae, der letztere als M. scalenus supracostalis bezeichnet. — Der **M. scalenus primae costae** zerfällt beim Menschen und beim Rinde in 2 vollständig getrennte Theile, zwischen denen die A. subclavia hindurchtritt. Der ventral von der A. subclavia gelegene Theil, *M. scalenus anterior N.*, geht von der 1. Rippe zu dem Querforsatz des 3. Halswirbels (Rind) oder zu denen des 3.—6. Halswirbels (Mensch), der dorsal von der A. subclavia gelegene Theil hingegen, *M. scalenus medius N.*, spannt sich zwischen der 1. Rippe und den Querfortsätzen des 2.—7. (Mensch) oder 4.—7. (Rind) Halswirbels aus. Bei den übrigen Hausthieren fehlt der ventral von der A. subclavia gelegene Theil, sodass nur der dorsal von diesem Gefäss sich befindliche Theil vorhanden ist; er entspringt an der ersten Rippe und endet an den Querfortsätzen des 4.—7. Halswirbels. Bei Pferd, Rind und Schwein wird er nahe der ersten Rippe von den Wurzeln des Armgeflechtes durchsetzt und zerfällt dadurch in eine grössere, ventrale und in eine kleinere, dorsale Portion; die letztere, *M. scalenus minimus*, endet am Querfortsatz des siebenten Halswirbels. Der **M. scalen. supracostalis** fehlt nur dem Pferde. Er entspringt beim Menschen (als *M. scalenus posterior N.*) an der 2. Rippe, beim Schwein an der 3. und beim Rinde an der 4. (5.) Rippe. Beim Hunde ist der Muskel zweiköpfig; der dorsale Kopf entspringt an der 3. (4.) und der ventrale an der 8. (9.) Rippe. Der Muskel endet beim Menschen am Querfortsatz des 5. (6.)—7. Halswirbels und bei den Hausthieren an den Querfortsätzen des 3.—6. Halswirbels. Beim Hunde verschmilzt er mit dem M. scalenus primae costae; beide setzen sich mit einzelnen Zacken bis zum Atlas fort.

c) **Muskeln an der Brustwand.** Die **Mm. intercostales** (Fig. 134 i k) füllen die Räume zwischen den Rippen und den Rippenknorpeln aus und bestehen aus einer oberflächlichen Schicht (M. intercostalis externus), deren Fasern ab- und rückwärts (kaudo-ventral) und aus einer tiefen Schicht (M. intercostalis internus), deren Fasern vor- und abwärts (kranio-ventral) gerichtet sind. Der den Wirbeln zunächst liegende, verstärkte Theil jedes M. intercostalis ext. wird als **M. levator costae** (Fig. 141 H. d. R.) bezeichnet.

Der **M. transversus thoracis** liegt als platter Muskel an der Innenfläche des Brustbeins und der Knorpel der wahren Rippen und endet mit Zacken an den wahren Rippen.

Ueber den **M. transversus costarum** s. S. 287.

d) Das **Zwerchfell**, *Diaphragma* (Fig. 143), bildet eine kuppelförmig gegen die Brusthöhle vorgewölbte, vollkommene Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle, an der wir einen centralen, sehnigen und einen peripheren, fleischigen Theil unterscheiden. — Der **sehnige Theil**, *Centrum tendineum*, hat im Allgemeinen die Form eines Kartenherzens mit dorsal gerichteter Basis, ist bei den Fleischfressern relativ sehr klein und enthält ein wenig rechts und dorsal von der Mitte des Zwerchfells das *Foramen venae cavae* zum Durchtritt der

Vena cava inf. — Der **fleischige Theil,** *Pars muscularis*, entspringt von den Lendenwirbeln und des Weiteren im Allgemeinen von den Rippen-Rippenknorpelverbindungen bis herab zum Schaufelknorpel und zerfällt demnach in eine Pars lumbalis, costalis und sternalis. a) die *Pars lumbalis,* Lendentheil, entspringt von der Lendenwirbelsäule mit 2 seitlichen Hälften, die als Pfeiler, *Crura diaphragmatis,* bezeichnet werden. Jeder dieser Pfeiler zerfällt beim Menschen und (nach Schmaltz [Berl. Thierärztl. Wochenschr. 1897 No. 36] auch) bei den Hausthieren wieder in ein Crus laterale und ein Crus mediale. Die beiden *Crura lateralia* bilden den dorsalen Rand des Zwerchfelles und strahlen in die dorsalen Seitentheile des Zwerchfelles aus; die beiden *Crura medialia* senken sich ungefähr in der Medianebene in das Centrum tendineum ein und haben nahe der Wirbelsäule den *Hiatus aorticus* (zum Durchtritt der Aorta, der V. azygos und des Ductus thoracicus) und nahe ihrem ventralen (sternalen) Ende den *Hiatus oesophageus* (zum Durchtritt der Speiseröhre und der Nn. vagi) zwischen sich. So ist es beim Menschen, den Fleischfressern und dem Schweine. Bei den übrigen Hausthieren erscheinen die Verhältnisse insofern etwas abgeändert, als der Hiatus aorticus nicht zwischen beiden Crura medialia, sondern zwischen dem Crus laterale sinistrum und dem Crus mediale sinistrum liegt und das letztere mit dem Crus mediale dextrum verschmilzt. Der Hiatus oesophageus befindet sich aber auch beim Pferd und den Wiederkäuern zwischen den beiden Crura medialia. b) Die *Pars costalis,* Rippentheil, entspringt mit radiär gegen das Centrum tendineum gerichteten Fasern von der Innenfläche der letzten 3—5 Rippen und des Weiteren an der Innenfläche der Rippen-Rippenknorpelverbindungen bis zum Schaufelknorpel hin, woselbst sie ohne scharfe Grenze in c) die *Pars sternalis,* Brustbeintheil, übergeht, deren Fasern vom Schaufelknorpel zum Centrum tendineum aufsteigen.

e) **Muskeln des Bauches.** Die Bauchmuskeln bilden die muskulöse Grundlage der zwischen dem Brustkorb, den Lendenwirbeln und dem Becken sich ausspannenden Bauchdecken und werden vom Leistenkanal durchbohrt.

Bei den Thieren mit schweren Baucheingeweiden (Pferden, Wiederkäuern) werden die Bauchmuskeln von einer starken, fibrös-elastischen, mit Gefäss- und Nervenspalten versehenen Membran überzogen, die die Bauchmuskeln im Tragen der Baucheingeweide unterstützt und als gelbe Bauchhaut, *Tunica flava abdominis,* bezeichnet wird; sie überzieht den M. obliquus ext. abdom. und ist mit der Bauchsehne des genannten Muskels fast untrennbar verbunden. (Das Nähere s. S. 298.)

Beim Menschen und den Hausthieren kommen 4 Bauchmuskeln vor, von denen jeder eine von der des anderen verschiedene und zwar derartige Faserrichtung hat, dass sich die Fasern des einen Muskels mit denen des anderen kreuzen.

Der **M. obliquus externus abdominis** (Fig. 118 ä.s.Bch., 128 v, 131 r u. 133 v) ist der oberflächlichste Bauchmuskel und liegt seitlich am Thorax und Abdomen. Er entspringt fleischig an den Rippen mit Ausnahme der ersten 4 (5) derart, dass die ersten Ursprungszacken zwischen die des M. serratus ventralis greifen und die folgenden immer etwas näher der Wirbelsäule entspringen. Der Muskel geht ungefähr am lateralen Rande des M. rectus abdom. in eine grosse Sehnenplatte aus, die theils (indem sie sich mit der Sehne des M. obliquus int. abdom. vereint und als äusseres Blatt der Rectusscheide den M. rectus abdom. überzieht) in der Linea alba mit der der anderen Seite zusammenstösst (Bauchsehne), theils am Darm- und Schambein endet (Beckensehne), theils auf die mediale Oberschenkelseite tritt (Schenkelsehne). Die Beckensehne wird durch das Lig. inguinale verstärkt und in der Regio inguinalis vom äusseren Leistenring durchbrochen.

Der **M. obliquus internus abdominis** (Fig. 128 w u. 144 i s. B.) wird fast ganz vom vorigen bedeckt, liegt aber nur in der Regio iliaca. Er entspringt beim Pferde nur am lateralen Darmbeinwinkel, bei den übrigen Hausthieren und beim Menschen ausserdem noch an den Querfortsätzen der Lendenwirbel und der Fascia lumbodorsalis und geht in eine grosse Sehnenplatte aus, die mit der Bauchsehne des vorigen zum äusseren Blatt der Rectusscheide verschmilzt und in der Linea alba mit der der anderen Seite zusammenstösst. Beim Menschen spaltet sie sich in zwei Blätter, von denen das oberflächliche mit dem äusseren, das tiefe mit dem inneren Blatt der Rectusscheide verschmilzt. Beim Pferde und Hunde endet ein Theil der Fasern des Muskels direkt am Rippenbogen.

Der. **M. transversus abdominis** (Fig. 144 Q. B., 145 m) folgt auf den vorigen, von dem er fast ganz bedeckt ist. Er entspringt von den Querfortsätzen der Lendenwirbel und entlang der Zwerchfellsinsertion von den Knorpeln der falschen Rippen, beim Menschen auch am Darmbeinkamme. Seine Fasern gehen ungefähr am lateralen Rande des M. rectus abdominis in eine nicht in die Regio hypogastrica reichende Sehnenplatte aus, die als inneres Blatt der Rectusscheide die Innenfläche des M. rectus abdom. überzieht und in der Linea alba mit der der anderen Seite verschmilzt. Beim Menschen verschmilzt die Sehne der kranialen

Hälfte des Muskels mit der inneren, die der kaudalen Hälfte mit der äusseren Rectusscheide. Beim Hunde spaltet sich die Sehne theilweise in zwei Blätter, die mit beiden Blättern der Rectusscheide verschmelzen.

Der **M. rectus abdominis** (Fig. 144 gr. B., 145 l) liegt als langer, platter Muskel jederseits neben der Linea alba, eingehüllt von der erwähnten Rectusscheide. Er reicht von den Knorpeln der ersten Rippen und dem Brustbein, an denen er entspringt, bis zum Schambeinkamm, woselbst er sehnig endet. Der Verlauf der Muskelfasern wird durch querverlaufende Sehnenzüge, *Inscriptiones tendineae*, unterbrochen, die besonders deutlich bei Mensch und Pferd hervortreten. Bei letzterem sendet die Endsehne des Muskels ausserdem einen starken, rundlichen Schenkel an das Caput femoris ab.

Als *Pars thoracica* des *M. rectus abdom.* kann man noch den platten, dünnen **M. transversus costarum** auffassen; er fehlt dem Menschen und bedeckt bei den Thieren den Uebergang der 1.—3. (4.—5.) Rippe in ihre Knorpel.

f) **Muskeln des Schwanzes.** Die Schwanzmuskeln sind bei allen Hausthieren weitaus besser entwickelt, als beim Menschen, bei welchem die Schwanzwirbelsäule auf 4 bis 5 rudimentäre Wirbel reducirt ist. Wir können drei Gruppen von Schwanzmuskeln unterscheiden: 1. die dorsal gelegenen Heber, *M. sacrococcygeus dorsalis (post. N.)*, 2. die ventral gelegenen Niederzieher, *M. sacrococcygeus ventralis (ant. N.)*, 3. den, bezw. die Seitwärtszieher, *M. coccygeus*. Die Schwanzmuskeln umgiebt die aus der Gesässfascie hervorgehende Schweiffascie, die sich auch zwischen die Muskeln einsenkt.

Sowohl die **Heber** als die **Niederzieher** werden beim Menschen nur durch je einen einzigen kleinen Muskel, *M. sacrococcygeus dorsalis (post. N.)* und *ventralis (ant. N.)*, die oft sogar ganz fehlen, repräsentirt. Bei allen Hausthieren sind die beiden Mm. sacrococcygei je in 2 mehr oder weniger getrennte Muskeln gespalten, sodass wir zwei Heber und zwei Niederzieher finden, und zwar je einen medialen kürzeren und einen lateralen längeren (Fig. 147 K H., l. H., 128 24, 25, 131 9, 133 3, 4, 149 l N, k N.); alle vier reichen vom Kreuzbein (beim Hunde sogar von den Lendenwirbeln) bis zu den mittleren und letzten Schwanzwirbeln.

Die **Seitwärtszieher** (Fig. 147 u. 149 Sz., 128 26) werden durch den paarigen *M. coccygeus* repräsentirt, der von der Spina ischiadica, bezw. dem Kreuz-Sitzbeinbande entspringt und an den ersten Schwanzwirbeln zwischen Hebern und Niederziehern endet. Er ist beim Menschen schwächer als bei den Hausthieren und fehlt nicht selten ganz. Beim Hunde haben wir noch einen zweiten Seitwärtszieher, der nur ein verstärkter M. intertransversarius ist.

II. Muskeln am Rücken und den Seitenflächen des Halses beim Pferde (s. auch S. 282).

M. serratus dorsalis inspirat. et exspir.	U. Aus der Fascia lumbodorsalis. A. M. serrat. dors. insp.: 5. bis 11. Rippe, M. serrat. dors. exspir.: 11.—18. Rippe.
M. iliocostalis.	U. Querfortsätze der Lendenwirbel, Rippen. A. Die lateralen Sehnen enden am Beckenrand, die medialen am Halsrand der Rippen.
M. longissimus dorsi.	U. Dornforts. des Kreuzbeins, der Lenden- und letzten Brustwirbel. Darmbeinwinkel, Crista ossis ilei. A. Mit medialen Zacken an den Gelenk- und Zitzenforts. der Lendenw. und an den Querforts. d. Brustw. und mit lateralen Zacken an den Querfortsätzen der Lendenw., den proximalen Rippenenden und dem Querforts. des 7. Halswirbels.
M. longissim. cervicis.	U. Querfortsätze des 1.—7. Brustwirbels. A. Querforts. der 4 letzten Halswirbel.
M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis.	U. Freies Ende d. Dornforts. der Lenden- und letzten 5—6 Brustwirbel. A. Beckenränder der Dornforts. der ersten 6—7 Brustw. und rudimentäre Dornforts. der 4 letzten Halsw.
M. splenius.	U. Fascia lumbodorsalis in der Gegend der ersten Brustw., Nackenbandstrang. A. Querfortsätze des 5., 4. u. 3. Halsw., Linea nuch. sup. des Hinterhauptsb.
M. longissim. capitis et atlantis.	U. Querforts. d. 2 ersten Brustw., Gelenkforts. des 7.—3. Halsw. A. M. longissimus capitis, Warzentheil des Schläfenbeins. M. longissimus atlantis: Ala atlantis.

M. multifidus dorsi.	U. Seitenränder d. Kreuzb.. Gelenkforts. d. Lendenw., Querforts. der Brustw. A. Dornforts. der Lenden- und Brustw.
M. semispinal. capitis.	U. Fascia lumbodorsalis im Bereiche des 1.—6. Brustw., Gelenkforts. der letzten 5 Halsw. A. Schuppe des Hinterhauptsbeins.
M. multifidus cervicis.	U. Querforts. des 1. Brustw., Gelenkforts. der 4 letzten Halswirbel. A. Rudimentäre Dornforts. der Halsw. bis zum 2.
M. obliquus cap. cranialis.	U. Kopfrand vom Atlasflügel und Flügelgrube. A. Linea nuch. sup. und Proc. jugularis des Occiput.
M. obliquus cap. caudalis.	U. Kamm und kaudale Gelenkforts. d. Epistropheus. A. Kopfrand des Atlasflügels.
M. rectus cap. dorsalis major.	U. Kamm des 2. Halsw. A. Hinterhauptsschuppe (zum Theil gemeinschaftlich mit dem M. semispinalis capitis).
M. rectus cap. dorsalis minor.	U. Arcus posterior des Atlas. A. Hinterhauptsschuppe.
Mm. intertransvers. u. interspinales.	Sie füllen die Räume zwischen den verschiedenen Wirbelforts. aus.

a) Die Mm. serrati dorsales.

Der **M. serratus dorsalis** (*posterior N.*) (Fig. 119 u. 140 v. Gz. u. 140 h. Gz.), dorsaler gezahnter Muskel, ist ein platter Muskel, der auf den Rückenstreckern dorsal am Thorax liegt. Er entspringt mit einer grossen Sehnenausbreitung, die mit der Fascia lumbodorsalis und den Aponeurosen des M. serratus ventralis, latissimus dorsi und des Bauchhautmuskels verschmilzt, an den Dornfortsätzen der Brust- und Lendenwirbel und endet mit Fleischzacken an der 5. bis 18. Rippe, und zwar am lateralen Rande des M. iliocostalis. Die Fasern des vorderen (kranialen) Theiles des Muskels sind schräg nach hinten und unten gerichtet und enden mit relativ undeutlichen Zacken am Halsrande der 5. (6.) — 11. (12.) Rippe: *M. serratus dorsalis inspiratorius (M. serratus post. sup. N.)*, Inspirationstheil, während die Fasern des hinteren (kaudalen) Theiles schräg nach vorn und unten gerichtet sind und am Beckenrande der 11. (12.) — 18. Rippe mit deutlicheren Zacken enden: *M. serratus dorsalis exspiratorius (M. serratus poster. inf. N.)*, Exspirationstheil.

Wirkungen. Der M. serrat. dorsalis insp. ist Inspirations- und der M. serratus dors. exspirat. Exspirationsmuskel.

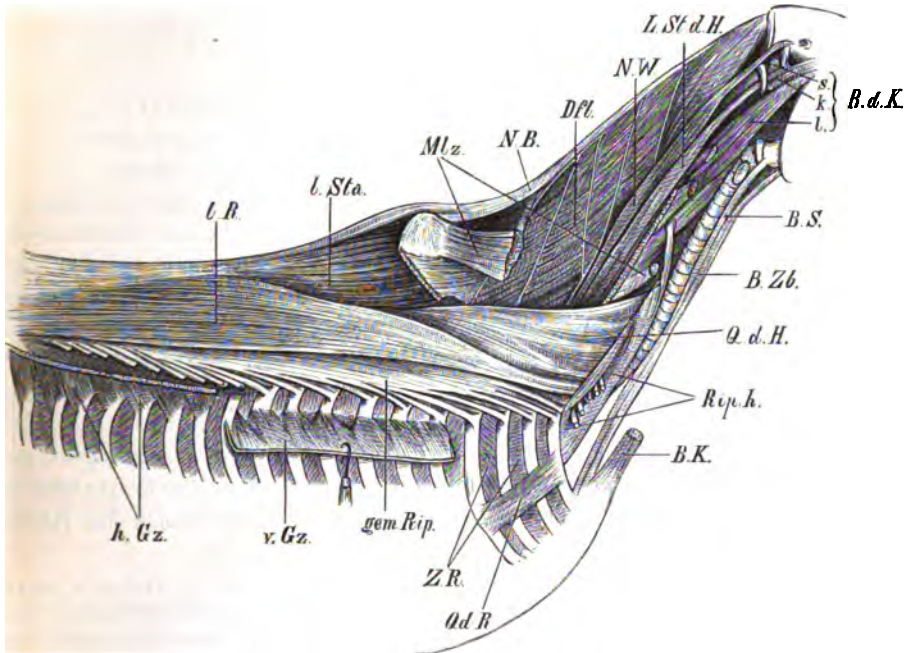
Innervation und Blutversorgung. Die Mm. serrati dorsales werden von den Dorsalästen der Brustnerven innervirt und von den Aa. intercostales mit Blut versorgt.

b) Oberflächliche Streckmuskeln.

Der **M. iliocostalis,** Gemeinschaftlicher Rippenmuskel (Fig. 140 gem. Rip.), liegt als langer, stark sehnig durchsetzter Muskel am lateralen Rande des M. longissimus dorsi auf den Rippen und ist von den Mm. serrati dorsales bedeckt. Er entspringt von den Querfortsätzen der Lendenwirbel (oft selbst vom Darmbein) und den Rippen, reicht bis zu den letzten Halswirbeln und besteht aus einzelnen, mehr oder weniger mit einander verschmelzenden Muskelbündeln, die je in eine Sehne ausgehen. Die platten Sehnen der oberflächlich und lateral gelegenen Bündel sind halswärts und ein wenig ventral gerichtet, überspringen je drei bis vier Rippen und enden lateral vom Angulus costae am Beckenrande der betreffenden (1. bis 15.) Rippe, und die am weitesten halswärts gelegenen am Querfortsatze des 7. (6.) Halswirbels. Die Sehnen der tiefer und medial gelegenen Bündel hingegen sind dünner und schmaler und beckenwärts gerichtet; sie überspringen nur eine bis zwei Rippen und enden am Halsrande der entsprechenden (4.—18.) Rippe.

Auch den M. iliocostalis kann man in einen M. iliocostalis lumborum, dorsi und cervicis scheiden. Der letztere ist mit dem dorsalen Theil des M. scalenus primae costae vereinigt, reicht vom Querfortsatz des 1. Brust- bis zu dem des 5. (4.) Halswirbels und erhält von den Querfortsätzen des 6.—7. Halswirbels Verstärkungsbündel.

Der **M. longissimus dorsi,** Langer Rückenmuskel (Fig. 140 l. R.), liegt seitlich von den Proc. spinosi der Lenden- und Brustwirbel und reicht vom Becken bis zum Halse. In seinem hinteren (kaudalen) Theil ist er so breit, stark und



Figur 140. Rechte Rumpfmuskeln des Pferdes, oberflächliche Schicht. **k.B.d.K.** M. rectus capit. ventralis, **s.B.d.K.** M. rectus capitis lateralis, **l.B.d.K.** M. longus capitis, **B.K.** Ursprungsende des M. sternocephalicus, **B.S.** M. sternothyreoideus, **B.Zb.** M. sternohyoideus, **Dfl.** M. semispinalis capitis, **h.Gz.** M. serratus dors. exsp. (abgeschnitten), **v.Gz.** M. serratus dors. insp. (zurückgeschlagen), **L.St.d.H.** M. longissimus atlantis, **Mlz.** M. splenius, **N.B.** Nackenbandstrang, **N.W.** M. longissimus capitis, **Q.d.R.** M. transversus costarum, **l.R.** M. longissimus dorsi, **gem.Rip.** M. iliocostalis, **Riph.** M. scalenus, **l.Sta.** M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis, **Z.R.** Mm. intercostales, x M. intercostalis internus, **Q.d.H.** M. longissimus cervicis.

fleischig, dass er den Raum zwischen den Quer- und Dornfortsätzen der Lendenwirbel nicht allein ausfüllt, sondern die Querfortsätze noch überragt. Halswärts nimmt er bedeutend an Dicke ab und bildet schliesslich nur noch einige dünne Sehnen. Der Muskel entspringt an den Dornfortsätzen des Kreuzbeins, am Darmbeinkamme und an beiden Darmbeinwinkeln und erhält in seinem Verlaufe Verstärkungsbündel von den Proc. spinosi der Lenden- und letzten Brustwirbel. Aus dem tieferen Theil der Fleischmasse des Muskels sondern sich eine grössere Anzahl sehniger Zacken ab, die als mediale Zacken an die Gelenk- und Zitzenfortsätze der Lenden- und an die Querfortsätze der Brustwirbel und als laterale Zacken an die Querfortsätze der Lendenwirbel, die Wirbelenden der Rippen und an den Quer-

fortsatz des 7. (und event. 6.) Halswirbels treten. Die Oberfläche des Muskels ist von einer glänzenden Sehnenhaut überzogen, die nahe dem Becken stark ist und sich halswärts verdünnt. In der Lendengegend besitzt die Oberfläche des Muskels eine tiefe, dreieckige Grube zur Aufnahme des Lendenkopfes des M. glutaeus medius.

Der **M. longissimus cervicis**, Langer Halsmuskel (Fig. 140 Q. d. H.), liegt, bedeckt vom vorigen und vom Halstheil des M. serratus ventralis in dem Winkel, den die Hals- und die Brustwirbelsäule bilden. Er entspringt an den Querfortsätzen der sechs bis sieben ersten Brustwirbel und auf der Ursprungssehne des M. semispinalis capitis und endet mit einzelnen, an seiner Oberfläche verlaufenden Sehnenstreifen an den Querfortsätzen der vier letzten Halswirbel.

Der **M. spinalis** *(et semispinalis)* **dorsi et cervicis**, Dornmuskel, Langer Stachelmuskel (Fig. 140 u. 141 l. Sta.) (S. 283 u. 284), ist wie der vorige als eine Fortsetzung und Ergänzung des langen Rückenmuskels anzusehen. Er wird kranial vom M. semispinalis capitis und M. multifid. cervicis, weiter beckenwärts von der Ursprungsaponeurose der Mm. serrati dorsales bedeckt und bedeckt seinerseits den M. multifid. spinae und das Nackenband. Er entspringt an den Enden der Proc. spinosi der Lenden- und der letzten 5 (6) Brustwirbel mit starken, schwer von einander trennbaren Sehnen, welche mit der Aponeurose des langen Rückenmuskels völlig verschmelzen. In der Gegend des 12. (13.) Brustwirbels wird der Muskel fleischig, nimmt halswärts an Breite zu und bildet einen stark sehnigen Falz, welcher den langen Rückenmuskel von oben her umfasst. Er befestigt sich an dem Beckenrande der Dornfortsätze der ersten 6—7 Brustwirbel und geht, nachdem er sich durch andere, an den Dornfortsätzen der ersten beiden Brustwirbel entspringende Faserbündel verstärkt hat, an die dorsalen Mediankämme der letzten 4 bis 5 Halswirbel.

Nach Martin (mündliche Mittheilung) kommt beim Pferde noch ein kleiner **M. spinalis capitis** vor; derselbe bildet einen kleinen, direkt unter der Haut gelegenen Muskel, der in der Gegend des Atlas am Nackenband entspringt und sich kopfwärts allmählich verliert, ohne das Hinterhauptsbein zu erreichen.

Der **M. splenius**, Riemenmuskel (Fig. 119 u. 140 Mlz.), bildet nach Entfernung der Stammgliedmassenmuskeln die oberflächlichste Schicht der Nackengegend. Er ist ein flacher, dreieckiger Muskel, welcher mit einer breiten, starken Sehne an der Sehnenausbreitung des M. serratus ventralis et dorsalis in der Gegend des Widerristes und mit dünnen, platten Sehnen am Nackenbandstrange entspringt; seine Fasern gehen schräg nach vorn und oben (kranio-ventral) und heften sich (als *M. splenius cervicis*) theils an die Querfortsätze des 5., 4. u. 3. Halswirbels an, theils verschmelzen sie mit dem vom M. splenius bedeckten M. longissimus capitis. Der übrige Theil des Muskels endet (als *M. splenius capitis*) mit einer dünnen Sehnenausbreitung, die mit der Sehne des M. longissim. cap. und des M. brachiocephalicus zusammenfliesst, an der Linea nuchalis sup. des Occiput und an der Pars mastoid. des Felsenbeins.

Der **M. longissimus capitis et atlantis**, Langer Kopfmuskel, besteht aus 2 Muskelbäuchen, die zwischen dem M. splenius und semispinalis capitis seitlich an der Halswirbelsäule liegen und von den ersten Brustwirbeln bis zum Atlas und Hinterhauptsbein reichen. Er entspringt an den Querfortsätzen der 2 ersten Brustwirbel und spaltet sich dann in 2 lange, schmale, kopfwärts verlaufende Muskelbäuche, die

Verstärkungen von den Gelenkfortsätzen der letzten 5 Halswirbel bekommen und schliesslich mit dem sie bedeckenden M. splenius verschmelzen. Nun endet der eine Muskelbauch mit einer starken Sehne, an der eine Zacke des M. cleidomastoid. entspringt, am Flügelrande des Atlas (*M. longissimus atlantis*) (Fig. 119 u. 140 l. St. d. H.) und der andere (*M. longissimus capitis*) (Fig. 119 u. 140 N. W.) mit einer platten Sehne, die mit der des M. splenius verschmilzt, an der Pars mastoidea des Schläfenbeins.

Wirkungen. Der M. iliocostalis unterstützt die Streckmuskeln der Wirbelsäule, indem er durch Wirkung auf die vorderen und hinteren Rippenränder die Rippen feststellt. Im Uebrigen ist er Respirationsmuskel und kann als Inspirator und Exspirator fungiren. Der M. longissimus dorsi ist der mächtigste Streckmuskel der Lenden- und Brust-Wirbelsäule; er erstreckt seine Wirkung mittelst seiner Verbindungen mit dem M. longissimus cervicis und M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis auch bis zur Mitte der Halswirbelsäule. Bei den Ortsbewegungen unterstützt er die vorwärts treibende Thätigkeit der Hinterbeine, namentlich bei den sogenannten Rückengängen der Pferde und im schweren Zuge, indem er das Vordertheil erhebt und den Rücken feststellt. Er wirkt ferner beim Steigen und beim Hintenausschlagen durch Erheben des Vorder- oder Hintertheiles, indem er je nachdem den fixen Punkt hinten oder vorn nimmt. Allein wirkend ist er beim Recken und Strecken der Pferde thätig. Der M. longissimus cervicis und der M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis unterstützen die übrigen Strecker des Halses und den M. longissimus dorsi. Einseitig wirkend krümmt diese Muskelgruppe die Wirbelsäule seitwärts.

Der M. splenius wirkt als Strecker des Halses und Kopfes und wird dabei vom M. longissimus capitis unterstützt. Durch diese Muskeln werden Kopf und Hals aufgerichtet. Bei einseitiger Wirkung biegen sie Kopf und Hals seitlich ab, bei alleiniger und einseitiger Wirkung kann der auch bei der Bildung des Schwanenhalses betheiligte M. long. atlantis die Drehung des ersten Halswirbels unterstützen.

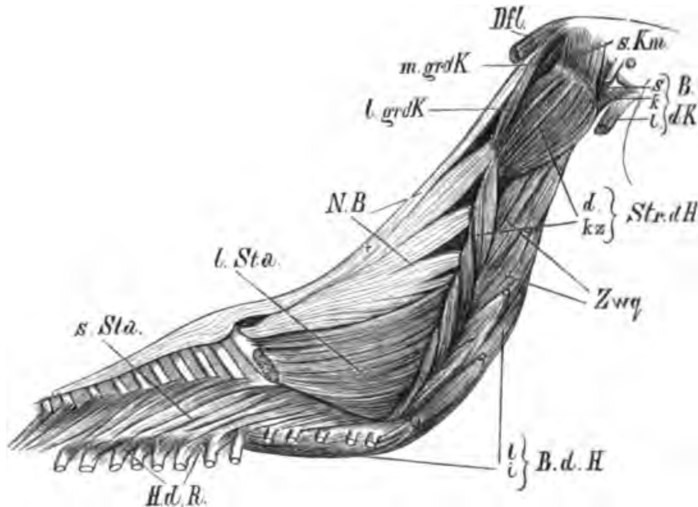
Innervation und Blutversorgung. Die am Halse und Rücken gelegenen oberflächlichen und tiefen Streckmuskeln werden von den Dorsalästen der Hals-, Brust- und Lendennerven innervirt und von der A. occipitalis, vertebralis, profunda cervicis, intercostalis anterior, von den Aa. intercostales und lumbales mit Blut versorgt.

e) Tiefe Streckmuskeln des Pferdes.

Der **M. multifidus dorsi,** Vielästiger Rückenmuskel (Fig. 141 s. Sta.), besteht aus einer grossen Anzahl von flachen, sehnigfleischigen Muskelkörpern, die unmittelbar an den Seitenflächen der Dornfortsätze der Wirbel liegen. Sie entspringen an den Seitenrändern des Kreuzbeins (und an den Schwanzmuskeln), an den Gelenk- und Zitzenfortsätzen der Lenden- und der letzten 2—3 Brustwirbel und an den Querfortsätzen der übrigen Brustwirbel; sie enden, einige (2—6) Dornfortsätze überspringend und nach vorn und oben (kranio-dorsal) gerichtet, an den freien Enden der Proc. spinosi der Lenden- und der letzten Brustwirbel. Von der Gegend des 10.—11. Brustwirbels ab liegen sie mehr wagerecht und enden, gradatim immer weiter von der Spitze entfernt, an den Flächen der Dornfortsätze. Die vordersten enden an dem Dornfortsatze des 7. (6.) Halswirbels. Kaudal setzt sich der M. multifidus dorsi in eine sehnige Ausbreitung fort, welche sich an die Seitenränder des Kreuzbeins und an die Seitenflächen der Dornfortsätze desselben befestigt.

Der **M. semispinalis capitis,** Durchflochtener Muskel (Fig. 140 u. 141 Dfl.), ist im Wesentlichen von dem ungefähr gleich gestalteten, aber dünneren M. splenius bedeckt. Er selbst bedeckt ausser Theilen des M. multifidus und spinalis cervicis und des M. obliquus capitis caud. die Nackenbandplatte. Er entspringt gemeinschaftlich mit dem M. splenius an der Sehnenausbreitung des M. serratus ventralis und dorsalis und sehnig an den Querfortsätzen der 6—7 ersten Brust- und an den Gelenkfortsätzen der 5 (6) letzten Halswirbel. Er endet mit einer starken Sehne,

an welcher sich der M. rectus capit. dors. major inserirt, an der Schuppe des Hinterhauptsbeins, dicht neben dem Nackenbande. Der Muskel ist in charakteristischer Weise von 4—5 schräg verlaufenden Sehnenstreifen durchsetzt.



Figur 141. Rechte Rumpfmuskeln des Pferdes, tiefe Schicht.
i und **l B.d.H.** M. longus colli, **k B.d.K.** M. rectus capitis ventralis, **l B.d.K.** M. longus capitis, **s B.d.K.** M. rectus capitis lateralis, **Dfl.** M. semispinalis capitis, **H.d.R.** Mm. levatores costarum, **l grd.K.** M. rectus capitis dors. major, **m. grd.K.** dessen tiefere Portion, **s.Km.** M. obliquus capitis cranialis, N.B. Nackenband, + dessen strangförmiger Theil, **l. Sta.** M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis, **s. Sta.** M. multifidus dorsi, **d. Str. d.H.** M. obliquus capitis caud., **kz. Str. d.H.** M. multifidus cervicis, **Zwq.** Mm. intertransversales.

Der M. multifidus cervicis, Vielästiger Halsmuskel (**Fig. 141 kz. Str. d. H.**), **besteht aus 4—5 starken Muskelportionen, welche vom Querfortsatz des 1. Brustwirbels und den Gelenkfortsätzen der 4 (5) letzten Halswirbel entspringen, schräg kopfwärts und medial verlaufen und, je einen Wirbel überspringend, an den Kämmen (d. h. den rudimentären Dornfortsätzen) der Halswirbel bis zum zweiten hinauf enden. Die kaudalen Muskelportionen sind durch den M. spinalis cervicis vom Nackenband getrennt, während die kranialen dessen breiten Anfangstheil direkt bedecken.**

Wirkungen. Die Wirkung dieser Muskeln beschränkt sich im Gegensatz zu den vorigen nur auf kurze Strecken; sie sind wesentlich Feststeller der Wirbelsäule, welche die Wirbel aneinander ziehen, wenn die vorige Gruppe thätig ist. Dies gilt besonders vom M. multifidus dorsi und cervicis; letzterer wird zum kräftigen Aufrichter des Halses. Auch der M. semispinalis capitis ist in Folge der ihn durchziehenden Sehnenstreifen ein kurzfaseriger Muskel; eine Muskelabtheilung wird gleichsam an die andere gezogen und festgestellt. Wie die Mm. multifidi bei der Wirkung der übrigen Streckmuskeln die einzelnen Wirbel zu fixiren haben, so fixirt der M. semispinalis capitis den Kopf und stellt gleichzeitig die Widerristpartie fest, von wo aus der M. splenius wirkt. Der M. semispinalis capitis ist daher der bei Weitem kräftigste und ausdauerndste Aufrichter und Feststeller des Kopfes; nur sein kranialer, aus längeren Fasern bestehender Theil betheiligt sich mehr an den momentanen und ausgiebigeren Streckbewegungen des Kopfes.

Betr. **Innervation und Blutversorgung** s. S. 291.

d) Dorsale Wirbel-Hinterhauptsmuskeln, Zwischendorn- und Zwischenquermuskeln des Pferdes.

M. obliquus capitis cranialis (*sup. N.*), Schiefer Kopfmuskel (Fig. 141 s. Km.). Dieser kurze, kräftige, viereckige Muskel liegt, bedeckt von der Sehne des M. splenius und brachiocephalicus, zwischen Atlas und Occiput. Er entspringt am kranialen Flügelrand und in der Flügelgrube des Atlas und endet an der Linea nuchalis sup. und an der Basis des Proc. jugularis des Hinterhauptsbeins.

Der **M. obliquus capitis caudalis** (*inf. N.*), Schiefer Halsmuskel (Fig. 141 d. Str. d. H.), ist ein sehr starker, länglichviereckiger Muskel, der auf den ersten beiden Halswirbeln liegt. Er entspringt am Kamm und den kaudalen Gelenkfortsätzen des Epistropheus, geht schräg kopfwärts und nach aussen (kranio-lateral), bedeckt das Gelenk zwischen Atlas und Epistropheus, an dessen Gelenkkapsel er befestigt ist, und endet am ganzen Kopfrand des Atlasflügels.

Der **M. rectus capitis dorsalis** (*post. N.*) **major**, Grosser gerader Kopfmuskel (Fig. 141 l. grd. K.), ist ein schlaffer, platter Muskel, welcher am Kamm des 2. Halswirbels und dessen Aesten entspringt, sich mit der Sehne des M. semispinalis capitis, von dem er bedeckt ist, verbindet und am Os occipitale endet.

Von ihm lässt sich der tiefere Theil als eigener Muskel (Mittlerer gerader Kopfmuskel) (Fig. 140 m. grd. K) trennen. Dieser entspringt vorn am Kamm des zweiten Halswirbels und endet, bedeckt vom M. obliqu. cap. cranialis, an der Hinterhauptsschuppe.

Der **M. rectus capitis dorsalis** (*posterior N.*) **minor**, Kleiner gerader Kopfmuskel, ist vom vorigen und dem M. obliquus capitis cran. bedeckt. Er entspringt am Arcus dorsalis des Atlas, bedeckt die Gelenkkapsel, mit der er innig verbunden ist, und endet zur Seite des Nackenbandes mit dem vorigen. (Oft findet man diesen Muskel verkümmert oder geschwunden, mitunter besteht er aus zwei Portionen.)

Die **Mm. interspinales cervicis, dorsi et lumborum,** Zwischendornmuskeln, sind beim Pferde sehnig und liegen zwischen den Dornfortsätzen der Wirbel.

Die **Mm. intertransversales cervicis, dorsi et lumborum,** Zwischenquermuskeln (Fig. 141 Zwq.), kommen nur an den Halswirbeln in Betracht und bilden hier ansehnliche Muskelportionen, welche die Räume zwischen den Querfortsätzen (*M. intertransv. ventrales [anteriores N.]*), und zwischen diesen und den Gelenkfortsätzen (*M. intertransv. dorsales [post. N.]*) ausfüllen. Zwischen dem 1. und 2. Halswirbel werden sie durch den M. obliquus cap. caud. ersetzt. Die Zwischenquermuskeln der Brust- und Lendengegend sind undeutlich und fehlen zwischen dem 5. und 6. Lendenwirbel ganz.

Besonders stark sind zwei, den Mm. intertransversarii angehörige Muskelbündel entwickelt, welche jederseits an dem Querfortsatze des 3. Halswirbels entspringen und, ohne sich zu vereinigen, am Körper des 2. Halswirbels enden; sie dürften mit dem M. intertransversarius longus der Wiederkäuer zu vergleichen sein. .

Wirkungen. Der M. obliquus capitis cranialis und die Mm. recti capitis dorsales sind bei beiderseitiger Wirkung Kopfstrecker; bei einseitiger biegen sie den Kopf seitlich ab. Den Mm. obliqui caudales fällt bei gestrecktem Kopf die Aufgabe zu, durch beiderseitige Wirkung den ersten Halswirbel auf dem zweiten festzustellen. Bei einseitiger Wirkung drehen sie den ersten Halswirbel auf dem zweiten und dadurch zugleich den Kopf. Die Mm. intertransversarii cervicis ziehen die einzelnen Halswirbel aneinander und strecken daher bei beiderseitiger Thätigkeit den Hals; einseitig wirkend biegen sie ihn seitlich.

Innervation und Blutversorgung. Die vorstehenden Muskeln werden von den dorsalen Aesten des 1. und 2. Halsnerven innervirt und von Zweigen der A. vertebralis und cervicalis profunda mit Blut versorgt.

III. Muskeln an der ventralen Fläche der Halswirbelsäule des Pferdes.

(S. auch S. 284.)

M. scalenus.	U. Erste Rippe. A. Querfortsätze des 7., 6., 5., 4. Halswirbels.
M. longus colli.	U. Pars thoracalis: Körper der 6 ersten Brustw., Pars cervicalis, Querfortsätze und Körper der 5 letzten Halswirbel. A. Pars thoracalis: Querforts. der 2 letzten Halsw.; Pars cervicalis: Körper der 5 ersten Halsw.
M. longus capitis.	U. Querfortsätze des 4., 3., 2. Halsw. A. Schädelbasis am Tuberculum pharyngeum.
M. rectus capitis ventr.	U. Körper des Atlas. A. Schädelbasis aboral vom vorigen.
M. rectus capit. lateral.	U. Körper des Atlas. A. Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins.

Der **M. scalenus primae costae** (*M. scalenus medius N.*), Rippenhalter (Fig. 119 u. 140 Riph.), entspringt als ein platter Muskel von der 1. Rippe und endet an den Querfortsätzen des 4.—7. Halswirbels.

Er zerfällt dadurch, dass die das Armgeflecht bildenden Nerven durch ihn hindurchtreten, m. o. w. vollständig in 2 Muskeln, von denen der grössere ventrale in der Mitte des Halsrandes der 1. Rippe entspringt und an den Querfortsätzen des 6., 5. und 4. Halswirbels endet, während die kleinere, dreieckige *Pars dorsalis* am dorsalsten Theile des Halsrandes der 1. Rippe entspringt und nur bis zum Querfortsatz des 7. Halswirbels reicht. — Die Rippenhalter sind in topographischer Beziehung noch insofern sehr beachtenswerth, als ventral von denselben die Gefässe der Schultergliedmasse aus der Brusthöhle kommen und in dieselben hineintreten.

Der **M. longus colli,** Beuger des Halses, setzt sich aus starken Muskelbündeln zusammen, welche die ventrale Seite der Körper der 5—6 ersten Brust- und aller Halswirbel, mit Ausnahme des ersten, bedecken. Er zerfällt in eine Pars thoracalis und eine Pars cervicalis. a) Die in der Brusthöhle an den Seitenflächen der sechs ersten Brustwirbel entspringenden, die *Pars thoracalis* (Fig. 141 i. B. d. H.) bildenden Muskelportionen vereinigen sich jederseits zu einem rundlichen Muskelbauch, der an dem Körper und den Querfortsätzen der beiden letzten Halswirbel endet. b) Von den an den Querfortsätzen und Körpern des 7.—3. Halswirbels entspringenden, die *Pars cervicalis* (Fig. 141 l. B. d. H.) darstellenden Bündeln gehen diejenigen von gleichem Wirbelursprung konvergirend kopfwärts und medial, treten, indem sie häufig einen Wirbel überspringen, unter einem sehr spitzen Winkel in der ventralen Mittellinie (Kamm) der kopfwärts von ihnen liegenden Wirbelkörper zusammen und bilden so gleichsam ein System von ineinandergeschobenen Λ-förmigen Muskeln. Die am weitesten kopfwärts gelegenen Bündel inseriren sich mit einer starken Sehne an dem Tubercul. anterius des Atlas.

Der **M. longus capitis,** Beuger des Kopfes (Fig. 140 u. 141 l. B. d. K.), liegt seitlich an der ventralen Fläche der 4 ersten Halswirbel und ist gleichsam die Fortsetzung des vorigen. Er entspringt von den Querfortsätzen des 4. (5.) bis 2. Halswirbels, bildet einen starken, rundlichen, mit dem M. longus colli locker verbundenen Muskelbauch, geht ventral vom Atlas, ohne sich an ihn zu befestigen, kopfwärts, vereinigt sich, vom Luftsack bedeckt, mit dem Muskel der anderen Seite und endet am Tuberculum pharyngeum.

Der **M. rectus capitis ventralis,** Ventraler gerader Kopfmuskel (Fig. 140

u. 141 k. B. d. K.), ist ein kleiner, schlanker, ganz fleischiger Muskel, der am Körper des Atlas entspringt, mit der Gelenkkapsel locker verbunden ist, dorsal vom vorigen liegt und sich unmittelbar aboral von ihm an der Schädelbasis befestigt.

M. rectus capitis lateralis, Seitlicher gerader Kopfmuskel (Fig. 140 u. 141 s. b. d. K.). Dieser kleine, vom vorigen bedeckte, ganz fleischige Muskel entspringt am Atlas und geht schräg zum Proc. jugularis des Occiput.

Wirkungen. Die Rippenhalter stellen bei gleichzeitiger Wirkung der Halsstrecker den unteren Theil der Halswirbelsäule fest. Bei beiderseitiger Wirkung beugen sie den Hals, bei einseitiger biegen sie ihn seitlich ab. Der Beuger des Halses beugt die Halswirbelsäule. Die einzelnen Portionen beugen einen Wirbel auf den anderen. Der Kopfbeuger, der ventrale und seitliche gerade Kopfmuskel beugen den Kopf und ziehen ihn bei einseitiger Wirkung zur Seite.

Innervation und Blutversorgung. Die erwähnten Muskeln werden von den ventralen Aesten der Hals- und 6 ersten Brustnerven innervirt und von der A. carotis comm., occipitalis, vertebralis, intercostalis anterior und cervicalis adscendens mit Blut versorgt.

IV. Muskeln an der Brustwand beim Pferde.

(S. auch S. 285.)

Mm. levatores costarum.	U. Querfortsätze der Brustwirbel. A. Halsränder der Rippen.
Mm. intercostales.	Füllen d. Räume zwischen d. Rippen und ihren Knorpeln aus.
M. transvers. costarum.	U. Laterale Fläche der ersten Rippe. A. Knorpel der 2., 3., 4. Rippe.
M. transversus thoracis.	U. Innenfläche des Brustbeins. A. Rippen-Rippenknorpelsymphyse der 2. bis 7. Rippe.

Die **Mm. levatores costarum,** Rippenheber (Fig. 141 H. d. R.), kommen als plattrundliche Muskeln nach Entfernung des M. longiss. dorsi et cervicis zum Vorschein. Sie entspringen an den Querfortsätzen der Brustwirbel und gehen schräg nach hinten-aussen-unten an den Halsrand der nächsten Rippe.

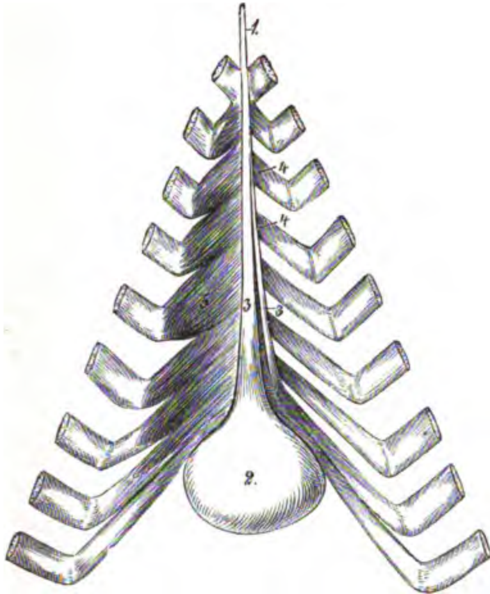
Sie sind als die verstärkten Anfänge des M. intercostalis externus, mit welchem sie zusammenfliessen, anzusehen. Da sie an der ersten und letzten Rippe fehlen, so zählt man nur fünfzehn, von denen die halswärts gelegenen meist nur schwach sind.

Die **Mm. intercostales,** Zwischenrippenmuskeln (Fig. 140 Z. R.), füllen die Zwischenräume zwischen den Rippen und zwischen den Rippenknorpeln aus. Sie bestehen aus zwei Schichten kurzer, schräger, vielfach von Sehnenfäden durchsetzter Muskelbündel, die sich untereinander kreuzen. Die äussere Schicht, **Mm. intercostales externi,** ist stärker als die innere und reicht von den Hebern der Rippen bis zu den Rippenknorpeln; sie endet in jedem folgenden Zwischenrippenraum in einem höheren Niveau. Die Fasern dieser Schicht entspringen am Beckenrand jeder Rippe und laufen schräg nach hinten und unten (kaudo-ventral) zum Halsrande der nächstfolgenden Rippe. An den letzten Rippen gehen sie auch in den M. obliquus ext. abdom. über. Die innere Schicht, **Mm. intercostales interni** (Fig. 140 ×), entspringt am Halsrande der einen Rippe und läuft schräg nach vorn und unten (kranio-ventral) zum Beckenrande der nächstvorliegenden Rippe.

Nach dem Brustbein zu werden die Zwischenrippen- zu den einschichtigen, mehr horizontalen Zwischenknorpelmukeln, **Mm. intercartilaginei.** Diese liegen an den falschen Rippen nicht allein zwischen den Knorpeln, sondern z. Th. auch noch lateral auf denselben.

An dem Beckenrand der letzten Rippe befestigt sich, gleichsam als Fortsetzung der Mm. intercostales, noch ein dreieckiger, dünner, platter Muskel, der auf dem Querbauchmuskel liegt und an den Querfortsätzen der 2—4 ersten Lendenwirbel entspringt, **M. retractor costae,** Lendenrippenmuskel. Er zieht die letzte Rippe beckenwärts.

Der **M. transversus costarum** (*Pars thoracica* des *M. rectus abdom.*), Quermuskel der Rippen (Fig. 119, 140 u. 144 Q. d. R.). Er bildet einen platten, sehnigfleischigen, vom M. pectoralis profundus bedeckten Muskel, der aussen an der 1. Rippe ventral vom M. scalenus entspringt, schräg nach unten und hinten (kaudoventral) verläuft und an den Knorpeln der 2.—4. Rippe endet. Er geht in die Aponeurose des geraden Bauchmuskels über, und man betrachtet ihn direkt als eine Fortsetzung, als den Brusttheil desselben.



Figur 142. Innenfläche vom Brustbein des Pferdes.
1 Habichtsknorpel, 2 Schaufelknorpel, 3 Brustbeinband, 4 strahliges Band, 5 linke Hälfte des M. transversus thoracis.

Der **M. transversus thoracis**, Brustbeinmuskel (Fig. 142 5), liegt auf der Brusthöhlenfläche des Brustbeines. Er besteht aus zwei symmetrischen Portionen, welche die Knorpel der wahren Rippen ganz bedecken. Seinen Ursprung nimmt er neben dem mittleren Schenkel des Brustbeinbandes; er läuft, die seitlichen Schenkel dieses Bandes bedeckend, nach aussen und oben (dorso-lateral) und endet mit sechs bis sieben Zacken an der zweiten bis siebenten (achten) Rippen-Rippenknorpelverbindung.

Wirkungen. Die Mm. levatores costarum und die Mm. intercostales externi ziehen die Rippen halswärts und drehen sie nach aussen; sie sind daher Inspirations-, die Mm. intercostales interni dagegen Exspirationsmuskeln. Der M. transversus costar. trägt zur Erweiterung, der M. transversus thoracis zur Verengerung der Brusthöhle bei.

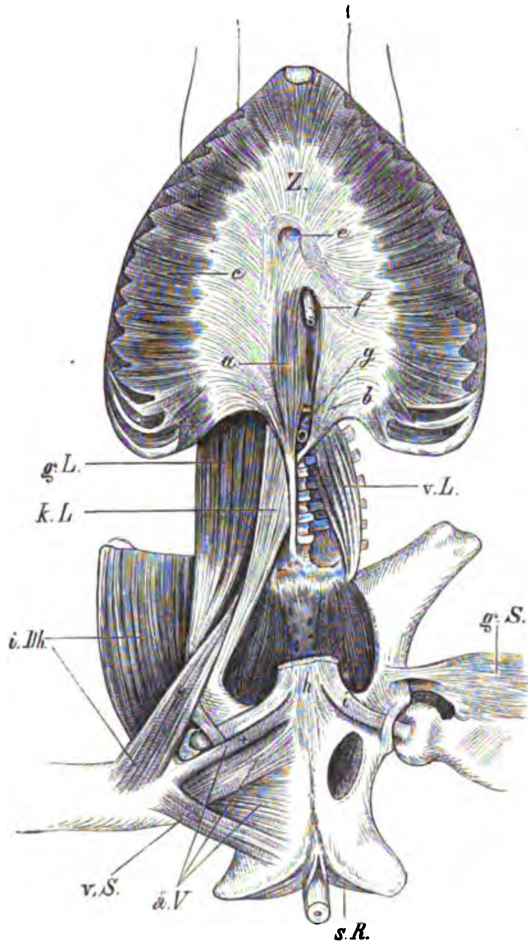
Innervation und Blutversorgung. Die erwähnten Muskeln werden von den Nn. und den Aa. intercostales und von der A. mammaria interna versorgt.

V. Das Zwerchfell des Pferdes (Fig. 143 z).

Das **Diaphragma,** Zwerchfell, ist ein unpaarer, breiter Muskel, der eine vollständige Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle bildet, dabei aber stets kuppelartig gegen die Brusthöhle vorgewölbt ist; die Längsachse des Zwerchfelles ist nach hinten und oben (kaudodorsal) gerichtet. Seine gewölbte Brusthöhlenfläche wird vom Brustfell, die ausgehöhlte Bauchhöhlenfläche vom Bauchfell überzogen. Man unterscheidet am Zwerchfell den centralen sehnigen und den peripheren fleischigen Theil.

a) Der **sehnige Theil,** *Centrum tendineum,* wird ringsum von dem fleischigen Theil eingeschlossen und hat fast die Form eines Kartenherzens (Kleeblattes), dessen dorsaler, breiterer Theil der Wirbelsäule und dessen Spitze dem Brustbein zugewendet ist. Er besteht aus glänzenden Sehnenfasern, die aus dem fleischigen Theil hervor-

gehen und dem Centrum zustreben, sich aber auch untereinander kreuzen. Etwas rechts von der Mitte besitzt er etwa in der Höhe des 7. Brustwirbels (bezw. Intercostalraumes) und etwa zwischen dem dorsalen und mittleren Drittel der Leibeshöhle ein ziemlich grosses, von stärkeren Sehnenfasern umrandetes Loch, das **Hohlvenenloch,** *Foramen venae cavae* (Fig. 143 e), das zum Durchtritt der Vena cava inf. dient. An dieser Stelle hat das Zwerchfell die stärkste Wölbung nach der Brusthöhle.



Figur 143. Zwerchfell und Lendenmuskeln des Pferdes, Rückenlage.
i.Db. M. iliacus, * dessen mediale Portion, g.L. M. psoas major, k.L. M. psoas minor, v.L. M. quadratus lumborum, g.S. M. rectus femoris, v.S. M. quadratus femoris, s.R. M. ischiocavernosus, ä.V. M. obturator externus, + vorderer Theil desselben, Z Zwerchfell. a rechter und b linker Pfeiler desselben, c Pars costalis und d Pars sternalis des Zwerchfells, e Foramen venae cavae, f die durch den Hiatus oesophageus tretende Speiseröhre, g die durch den Aortenschlitz tretende Aorta, h Sehne des M. rectus abdom., i Lig. accessorium.

b) Der **fleischige Theil,** *Pars muscularis,* zerfällt in einen Lenden-, Rippen- und Brustbeintheil. 1) Der Lendentheil, *Pars lumbalis,* besteht aus einem langen rechten und einem kurzen linken Schenkel oder **Pfeiler,** *Crura diaphragmatis* (Fig. 143 a, b). Der erstere (a) entspringt plattsehnig an den vier ersten Lenden- und zwei letzten Brustwirbeln. Er ist bei Weitem der stärkste, tritt fast in der Mittellinie tief in den sehnigen Theil des Zwerchfells hinein und besitzt einen Schlitz, **Speiseröhrenschlitz,** *Hiatus oesophageus,* durch den die Speiseröhre (f) und die beiden Nn. vagi aus der Brusthöhle in die Bauchhöhle treten. Der kurze linke Schenkel (Fig. 143 b) ist ein mit einer Sehne in der Gegend der zwei ersten Lendenwirbel entspringender, breiter, dreieckiger Fleischkörper, der links von der Mittellinie in den sehnigen Theil tritt. Zwischen beiden Pfeilern findet sich nahe der Wirbelsäule der **Aortenschlitz,** *Hiatus aorticus,* für den Durchtritt der Aorta (g), des Milchbrustganges und der V. azygos.

Oefter verschmelzen ventral von dem Aortenschlitz beide Pfeiler miteinander. Häufig findet sich an der rechten Seite noch ein dritter, aus dem langen Pfeiler hervorgehender Fleischkörper, wie überhaupt Abweichungen in diesem Theil nicht selten sind.

Nach Schmaltz zerfällt jeder Zwerchfellspfeiler wieder in ein Crus laterale und in ein Crus mediale; die beiden Crura lateralia strahlen in den dorsalen Rand und den dorsalen Seitentheil des Zwerchfelles aus, während die beiden Crura medialia mit einander verschmelzen, sich fast median in den sehnigen Theil einsenken und nahe ihrem ventralen (sternalen) Ende den Speiseröhrenschlitz enthalten. Der Aortenschlitz liegt nicht zwischen beiden Zwerchfellspfeilern, sondern zwischen dem Crus laterale sinistrum und dem Crus mediale sinistrum. Der oben als linker Pfeiler beschriebene Theil würde demnach nur das Crus laterale sinistrum und der oben als rechter Pfeiler beschriebene Theil das Crus mediale sinistrum, Crus mediale dextrum und Crus laterale dextrum umfassen (s. auch S. 285).

2) Der Rippentheil, *Pars costalis* (Fig. 143 c), entspringt als platter Muskel mit gegen das Centrum tendineum gerichtetem, radiärem Faserverlaufe jederseits von der 18. bis zur 6. (7.) Rippe mit Zacken, die mit denen des M. transv. abdom. abwechseln, an den Innenflächen der Verbindungsstellen der Rippen mit ihren Knorpeln, bezw. bei den 3—4 letzten Rippen an diesen selbst. Der Muskel legt sich von seinem Ursprunge aus zunächst der Innenfläche des Brustkastens an (weniger bei der Inspiration, mehr bei der Exspiration) und wendet sich dann gegen das Centrum tendineum, wo die Fasern enden. 3) Der kleine, jederseits in den Rippentheil übergehende Brustbeintheil, *Pars sternalis* (Fig. 143 d), entspringt an der Innenfläche des Schaufelknorpels und steigt fast gerade in die Höhe.

Ausser den genannten, das Zwerchfell durchbohrenden Organen heften sich an dasselbe und zwar an die Bauchhöhlenfläche die Leber und an die Brusthöhlenfläche die Lungen. Ueber die Stellung des Zwerchfelles bei In- und Exspiration s. Ellenberger-Baum, Topographische Anatomie, III. Theil S. 65.

Wirkungen. Bei der Zusammenziehung des muskulösen Theils flacht sich das in die Brusthöhle vorgewölbte Zwerchfell ab und erweitert dadurch den Raum der Brusthöhle; es ist mithin Inspirationsmuskel, bei der Exspiration erschlafft es und nimmt seine Wölbung nach der Brusthöhle wieder an. Bei gleichzeitiger starker Inspirationsstellung des Zwerchfells und Kontraktion der Bauchmuskeln kommt die sogenannte Bauchpresse zu Stande (Drängen auf Koth- und Harnabsatz, Gebärakt).

Innervation und Blutversorgung. Das Zwerchfell wird von den Nn. phrenici innervirt und erhält von den letzten Aa. intercostales, den ersten Aa. lumbales, den Aa. phrenicae und der A. mammaria interna sein Blut.

VI. Bauchmuskeln des Pferdes.

(S. auch S. 286.)

M. obliquus ext. abdom.	U. Aeussere Fläche der Rippen und Zwischenrippenm. von der 5. Rippe an. A. Weisse Linie, Becken, mediale Fläche des Schenkels.
M. obliquus int. abdom.	U. Lateraler Darmbeinwinkel. A. Weisse Linie, Knorpel der letzten 4—5 Rippen.
M. rectus abdom.	U. Knorpel der 4.—9. Rippe; Aussenfläche des Brustbeins. A. Schambeinkamm; Gelenkkopf des Oberschenkelbeins.
M. transversus abdom.	U. Knorpel der letzten 12—13 Rippen, Querfortsätze d. Lendenw. A. Weisse Linie.

Die Bauchmuskeln, welche die muskulöse Grundlage der Bauchdecken bilden und vom Leistenkanal durchbohrt werden, sind an der äusseren Fläche von einer starken, fibrös-elastischen Membran überzogen, welche durch ihre physikalischen Eigenschaften die Bauchmuskeln im Tragen der Last unterstützt und als **gelbe Bauchhaut,** *Tunica flava abdom.*, bezeichnet wird.

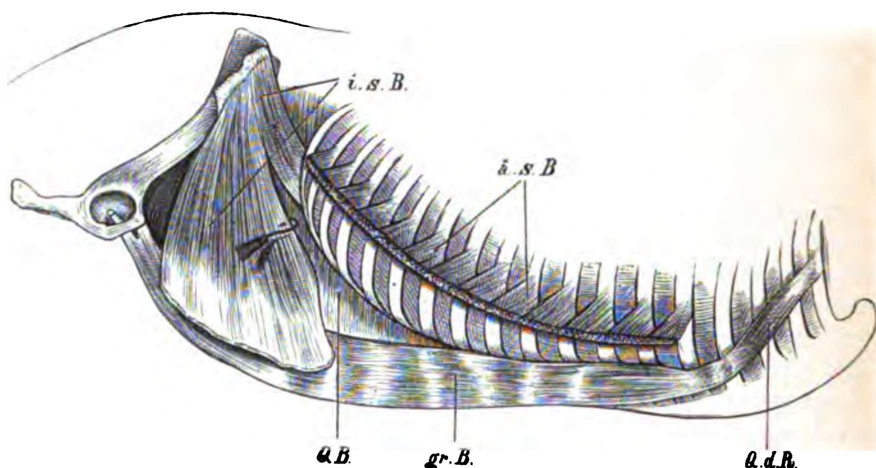
Sie überzieht den M. obliquus ext. abdom., ist in ihrem ventralen Theile sehr stark und mit der Bauchsehne des genannten Muskels fast untrennbar verbunden. Dorsal wird sie schwächer und ist vom M. obliquus ext. abdom. leichter zu trennen. Sie setzt sich über ihn hinaus noch auf die Zwischenrippenmuskeln und den M. serratus ventralis fort. Nach

hinten reicht die gelbe Bauchhaut bis zum Becken, inserirt sich am Hüfthöcker und setzt sich noch unter die Schambeinfuge fort, um in die Fascien des Schenkels überzugehen. Aus der gelben Bauchhaut spalten sich ausserdem die tiefe Fascie für den Penis, *Lig. fundiforme penis*, und das Euter ab (das Nähere darüber s. bei diesen Organen).

Der **M. obliquus externus abdominis,** Aeusserer schiefer Bauchmuskel (Fig. 118 ä. s. Bch., 144 ä. s. B.), ist der umfänglichste, von der gelben Bauchhaut und dem Bauchhautmuskel bedeckte Bauchmuskel und liegt an der seitlichen Bauchund der ventralen Hälfte der seitlichen Brustwand. Er und seine Sehnen schliessen die übrigen Bauchmuskeln ein. Der Muskel entspringt auf der Aussenfläche der letzten 13—14 Rippen, auf den Zwischenrippenmuskeln und kleinen Theils auf der Rückenlendenbinde mit Fleischzacken, welche im Bereiche des M. serratus ventralis am ausgeprägtesten sind und zwischen dessen Zähne eingreifen; die folgenden Zacken werden immer undeutlicher und entspringen immer weiter dorsal. Seine Fasern laufen schräg nach hinten-unten (kaudo-ventral) und gehen in eine breite, mit der gelben Bauchhaut fast untrennbar verbundene Sehne über, welche theils zur Linea alba (Bauchsehne) geht, theilweise an das Becken und den Schenkel (Beckensehne) tritt. Nur der dorsale, an den Seitenrand der Lende anschliessende und von der letzten Rippe entspringende Theil des Muskels inserirt sich (als *Crus costocoxale*, Schmaltz) fleischig am Tuber coxae. Die Bauchsehne des M. obliquus abdom. ext. verschmilzt mit der des M. obliquus abdom. int. zum äusseren Blatt der Rectusscheide, *Vagina m. recti abdom.*, welche bis zum Schambein hin die Oberfläche des M. rectus abdom. überzieht, in der ventralen Mittellinie mit der der anderen Seite zusammenstösst und mit den hier ebenfalls zusammentreffenden Sehnen der Querbauchmuskeln einen medianen, strangartigen, weissen Streifen, die **weisse Linie,** *Linea alba*, bildet, die sich vom kaudalen (hinteren) Ende des Sternums bis zum Schambein erstreckt. In letzterer findet sich beim Fötus, etwa in der Querebene der letzten Rippe, der Nabelring, *Annulus umbilicalis*, der sich beim geborenen Thier narbenartig zum Nabel, *Umbilicus*, schliesst.

Die Beckensehne spaltet sich in das Schenkelblatt und in den Schenkelbogen. Das Schenkelblatt, *Lamina femoralis*, bildet eine dünne, breite Sehnenplatte, welche an die mediale Fläche des Oberschenkels tritt und hier mit der Fascia femoralis medialis verschmilzt. Der Schenkelbogen, *Arcus cruralis*, befestigt sich am Hüfthöcker, an der Darmbeinsäule und am Schambeinkamm; sein Ansatz erfolgt also bogenförmig und wird durch direkt vom lateralen Darmbeinwinkel zum Schambeinkamme verlaufende, fibröse Fasern, welche das *Lig. inguinale* (*Poupartii*), Leistenband, darstellen, erheblich verstärkt und markirt sich daher deutlich. Die nach dem Inneren des Beckens den Schenkelbogen fortsetzende Sehne wird schwächer und verschmilzt mit der Fascia iliaca und der Fascia pelvis. Bauch- und Beckensehne gehen ohne scharfe Grenze in einander über; zwischen beiden befindet sich jedoch in der Regio inguinalis, 2—3 cm vom Schambein und von der ventralen Mittellinie entfernt, ein 12—14 cm langer, schräg gestellter Schlitz, der äussere Leistenring, *Annulus inguinalis subcutaneus*. Vor und hinter dem Schlitz verschmelzen Bauch- und Beckensehne mit einander. Der Annulus inguinalis subcutan. ist schräg gestellt, sodass man an ihm einen vorderen-äusseren (kranio-lateralen) und einen hinteren-inneren (kaudo-medialen) Winkel, einen vorderen-inneren (kraniomedialen) Rand, *Crus mediale* (*sup. N.*), und einen hinteren-äusseren (kaudo-lateralen)

Rand, *Crus laterale* (*inf. N.*), unterscheiden kann. Neben dem kaudo-medialen Winkel befindet sich das Lig. accessorium des Hüftgelenks. Der Annulus inguinalis subcutaneus führt in einen langen, schräg lateral und dorsal gerichteten, trichterförmigen, spaltartigen, zwischen dem M. obliquus ext. und int. abdom. gelegenen Raum, den Leistenkanal, *Canalis inguinalis*[1]). Bei männlichen Thieren steht der Leistenkanal mittelst des inneren Leistenringes, *Annulus inguin. abdominalis*, mit der Bauchhöhle in Verbindung. Der letztere wird vom hinteren Rande des M. obliquus int. abdom. und von dem Lig. inguinale begrenzt, liegt 4—5 cm weiter dorso-lateral als der Annulus inguinalis und ungefähr senkrecht über dem vorderen-lateralen Winkel desselben; er ist kleiner als dieser (ca. 2—4 cm lang) und steht transversal zur



Figur 144. Bauchmuskeln des Pferdes.
ä.s.B. M. obliquus ext. abdom., gr.B. M. rectus abdom., i.s.B. M. obliquus int. abdom., * der an die Rippen tretende Theil desselben, Q.B. M. transversus abdom., Q.d.R. M. transversus costarum.

Medianebene. Dorsal und ventral von ihm ist zunächst auf eine 3—4 cm lange Strecke der M. obliquus int. abdom. nur durch lockeres Bindegewebe mit dem Lig. inguinale vereinigt, und dann erst tritt eine innigere Verbindung beider ein. Schmaltz rechnet den ersteren Theil noch zum Annulus inguinalis abdom. und giebt infolgedessen für letzteren eine Länge von 10—12 cm an. Im Leistenkanal liegt der Samenstrang. Bei den Stuten sind der äussere Leistenring und ein blind endender Leistenkanal vorhanden, doch fehlt ihnen der innere Leistenring.

Der **M. obliquus internus abdominis**, Innerer schiefer Bauchmuskel (Fig. 144 i. s. B.), ist ganz vom vorigen bedeckt und bedeckt selbst den Quer- und geraden Bauchmuskel. Er bildet einen starken, breiten, fächerförmigen Fleischkörper, der in der Flankengegend liegt und dessen Fasern sich mit denen des vorigen kreuzen. Der Muskel entspringt fleischig am Hüfthöcker und am Leistenbande; die Fasern seiner dorsalen Abtheilung laufen gerade brustwärts und enden theils fleischig an der letzten Rippe (Fig. 144 *), theils mit 4—5 platten Sehnen

1) Anmerk. Vergl. auch Stoss, Schenkel-Leistenkanal. Münch. Wochenschr. 1894. S. 511.

an der inneren Fläche der Knorpel der 4—5 letzten Rippen; die Fasern der hinteren-unteren (kaudo-ventralen), stärkeren Abtheilung verlaufen schräg kranio-ventral (vor- und abwärts) und gehen ungefähr am lateralen Rande des M. rectus abdominis in eine Sehnenhaut aus, die sich innig mit der Sehne des M. obliquus ext. abdom. zum äusseren Blatt der Rectusscheide verbindet. Beckenwärts begrenzt der Muskel mit dem Leistenbande den Leistenkanal und den inneren Leistenring (s. S. 300).

M. rectus abdominis, Gerader Bauchmuskel (Fig. 119 gr.Bch., 144 gr. B.). Dieser an der ventralen Bauchseite direkt neben der Linea alba gerade vom Brustbein zum Becken verlaufende, ca. handbreite Muskel liegt, mit Ausnahme seines Anfangstheils, zwischen den verschmolzenen Sehnen der Mm. obliqui abdominis, dem äusseren Blatt der Rectusscheide, und der Sehne des M. transv. abdominis, dem inneren Blatt der Rectusscheide, *Vagina m. recti abdom.* Er entspringt mit 5 bis 6 fleischigen Portionen an den Knorpeln der 4.—9. Rippe und an der Aussenfläche des Brustbeins, bedeckt, zunächst etwas breiter und dicker werdend, die Knorpel der falschen Rippen bis zur 13. hin, ohne sich jedoch an diese anzuheften, verschmälert sich dann allmählich wieder und endet mit einer sehr starken Sehne am Schambeinkamm, insbesondere am *Tuberculum pubicum* des Schambeins. Von hier schickt er einen starken, runden Schenkel, *Lig. accessorium,* ab, welcher den M. pectineus durchbohrt, durch den vom Ergänzungsband überbrückten Pfannenausschnitt in das Hüftgelenk tritt und sich mit dem runden Band an das Caput femoris befestigt. Ein anderer Sehnenzug läuft rückwärts und vereinigt sich, nachdem er mit dem der anderen Seite ein Loch zum Durchtritt der V. pudenda externa gebildet hat, mit dem vorigen. Der Muskel zeigt 9—11 unregelmässige, im Zickzack laufende, sehnige Querstreifen, die sog. sehnigen Inschriften, *Inscriptiones tendineae,* welche Fasern an die Sehnenausbreitung der Mm. obliqui abdom. schicken.

Nach Schmaltz endet die Sehne des M. rectus abdominis nicht direkt am Tuberculum pubicum, sondern an einer ca. fingerdicken, zwischen den beiden Eminentiae iliopectineae sich ausspannenden Quersehne, *Tendo pectineus transversus,* z. Th. setzt sich die Sehne in die an der Aussenfläche der Beckensymphyse gelagerte Sehnenmasse fort und dient Schenkelmuskeln zum Ursprung.

M. transversus abdominis, Querbauchmuskel (Fig. 144 Q.B.). Dieser von den übrigen Bauchmuskeln bedeckte, platte, verhältnismässig schwache Muskel umschliesst mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite die ganze Bauchhöhle wie ein breiter Gurt. Er entspringt (als *Pars costalis*) innen an den Knorpeln der 12—13 letzten Rippen mit Zacken, welche zwischen die Ursprungszacken des Zwerchfells greifen, und (als *Pars lumbalis)* an den Enden der Querfortsätze der Lendenwirbel. Seine ventral laufenden Fasern gehen bald in eine Sehnenhaut über, welche als inneres Blatt der Rectusscheide die Innenfläche des M. rectus abdominis überzieht und in der Linea alba (s. S. 299) mit der der anderen Seite zusammenstösst. Beckenwärts verschmilzt sie mit den Sehnen der übrigen Bauchmuskeln, bezw. sie verliert sich, ohne das Becken zu erreichen.

Da die Querbinde des Bauches, *Fascia transversa abdominis,* bei Pferden nur sehr schwach entwickelt ist, so grenzt der Querbauchmuskel fast unmittelbar an das Bauchfell, jedoch findet sich bei gut genährten Pferden zwischen beiden eine Fettschicht, die bei mageren Thieren durch atrophisches, gelbliches Fett und Bindegewebe ersetzt wird.

Wirkungen. Die Bauchmuskeln verkleinern bei ihrer Kontraktion die Bauchhöhle und pressen dadurch auf die Bauch- und theilweise auch auf die Beckeneingeweide und deren Inhalt und dies ganz besonders bei der Inspirationsstellung des Zwerchfells (Bauchpresse). Ferner unterstützen sie die Ausathmung, namentlich bei Krankheiten (Lungen-

emphysem u. s. w.) dadurch, dass durch ihre Kontraktion die Baucheingeweide bei erschlafftem Zwerchfell brustwärts geschoben werden und der Raum der Brusthöhle verengert wird. Durch die Wirkung des M. obliquus int. abdom. wird die sogenannte Dampfrinne gebildet. Ausserdem bewirken die Bauchmuskeln, besonders der M. rectus abdom., das Aufkrümmen und bei gleichzeitiger Wirkung des M. longissim. dorsi das Feststellen der Wirbelsäule. Der M. rectus abdom. zieht durch das Ligam. accessorium den Oberschenkelkopf fest in die Pfanne und hindert dessen Ausgleiten aus derselben.

Innervation und Blutversorgung. Die Bauchmuskeln werden von den ventralen Aesten der betreffenden Intercostal- und Lendennerven innervirt und von den Aa. intercostales und lumbales, von der A. mammaria interna, epigastrica inf. und abdominalis mit Blut versorgt.

VII. Schwanzmuskeln des Pferdes.

(S. auch S. 287.)

M. coccygeus.	U. Kreuz-Sitzbeinband. A. Querfortsätze der ersten 4 Schwanzwirbel.
Mm. sacrococcygei dorsales.	U. Dornfortsätze und dorsale Fl. d. Kreuzb. u. d. Schwanzw. A. Mit einzelnen Sehnen an den dorsalen Seitenvorsprüngen der Schwanzwirbel, vom fünften an.
Mm. sacrococcygei ventrales.	U. Ventrale Fläche des Kreuzbeins und der Schwanzwirbel. A. Ventrale Seitenvorsprünge der Schwanzwirbel, vom fünften an.
Mm. intertransversarii.	Füllen die Räume zwischen den Querfortsätzen der ersten Schwanzwirbel aus.

Der **M. coccygeus,** Seitwärtszieher des Schwanzes (Fig. 147 u. 148 Sz.), ist ein fast handbreiter, flacher Muskel, welcher an der Innenfläche des Kreuz-Sitzbeinbandes in der Gegend der Spina ischiadica sehnig entspringt, fleischig wird, schräg kaudo-dorsal läuft und sich in zwei einander deckende Lagen spaltet, welche den M. sacrococcygeus ventralis lat. scheidenartig umfassen und an den Querfortsätzen der vier ersten Schwanzwirbel und auf der Schwanzfascie enden.

Der **M. sacrococcygeus dorsalis** (*post. N.*) **medialis,** Kurzer Heber (Strecker) des Schwanzes (Fig. 147 K. H.), liegt als kräftiger, rundlicher Muskel dicht neben der Medianlinie auf der dorsalen Fläche der Schwanzwirbel. Er entspringt an den 2 letzten Dornfortsätzen des Kreuzbeins und den Proc. spinosi, bezw. den Bogen der Schwanzwirbel, erhält vom M. multifid. dorsi Verstärkungsbündel und geht in feine, mit denen des folgenden verschmelzende Sehnen aus.

Der **M. sacrococcygeus dorsalis** (*post. N.*) **lateralis,** Langer Heber (Strecker) des Schwanzes (Fig. 147 l. H.), liegt lateral vom vorigen. Er geht am Kreuzbein als rundlicher, kräftiger Muskel aus dem M. multifid. dorsi und dessen Fortsetzung hervor und erhält von den Querfortsätzen des Kreuzbeins und von fast allen Schwanzwirbeln Verstärkungsbündel; vom fünften Wirbel ab bildet er Sehnen, die sich gemeinschaftlich mit den Sehnen des vorigen an den den Gelenkfortsätzen entsprechenden Vorsprüngen der Schwanzwirbel inseriren.

M. sacrococcygeus ventralis (*ant. N.*) **lateralis,** Langer Niederzieher (Beuger) des Schwanzes (Fig. 149 l. N.). Dieser kräftige, seitlich zusammengedrückte Muskel liegt ventral am Seitenrand der Schweifrübe; er entspringt lateral an der ventralen Fläche des Kreuzbeines vom 2.—3. Kreuzwirbel ab und erhält Verstärkungen von den Querfortsätzen der Schwanzwirbel. An dem freien Schwanze gehen aus dem ventralen bezw. Seitenrande des Muskels lange, dünne, zweigetheilte Sehnen hervor, die an den Querfortsätzen und verbunden mit den Sehnen des kurzen Niederziehers an der ventralen Fläche der Schwanzwirbel enden.

Der **M. sacrococcygeus ventralis** (*ant. N.*) **medialis**, Kurzer Niederzieher (Beuger) des Schwanzes (Fig. 149 K. N.), liegt medial vom vorigen, ist weit schwächer als dieser und entspringt an der ventralen Fläche des Kreuzbeinendes und der acht ersten Schwanzwirbel. Seine Endsehnen gehen, verbunden mit denen des vorigen, an die ventrale Fläche der Schwanzwirbel.

Die **Mm. intertransversarii caud.**, Zwischenquermuskeln, liegen am Seitenrande des Schwanzes zwischen dem langen Heber und langen Niederzieher und bestehen aus Muskelbündeln, die, an dem Seitenrand des Kreuzbeins anfangend, die Räume zwischen den Querfortsätzen der ersten Schwanzwirbel ausfüllen.

Wirkungen. Die Seitwärtszieher ziehen den Schwanz seitlich herab; bei beiderseitiger Wirkung pressen sie ihn fest gegen den After (Günther). Die Heber heben den Schwanz bei beiderseitiger Wirkung gerade, bei einseitiger Wirkung seitlich in die Höhe. Die Niederzieher ziehen den Schwanz bei beiderseitiger Wirkung gerade, bei einseitiger Wirkung seitlich abwärts. Die Zwischenquermuskeln stellen bei beiderseitiger Wirkung die Schwanzwirbel fest; einseitig wirkend biegen sie den Schwanz zur Seite.

Innervation und Blutversorgung. Die Schwanzmuskeln werden von den Kreuz- und Schwanznerven innervirt und von der A. coccygea und caudae lateralis mit Blut versorgt.

VIII. Stammuskeln der Wiederkäuer.

(s. auch S. 282.)

I. Der **M. splenius** ist schwächer als beim Pferd; er entspringt direkt von den Dornfortsätzen der ersten Brustwirbel und endet mit einer Sehnenplatte theils an den Querfortsätzen der mittleren Halswirbel, theils am Hinterhaupte. — Der **M. serratus dorsalis inspirat.** entspringt mit undeutlichen Zacken an der 5. (4., 6.) bis 8. Rippe und der *M. serratus dorsalis exspirat.* an der 10.(11.)—13. Rippe; beide strahlen in die Fascia lumbodorsalis aus. Der **M. longissimus** *dorsi* reicht vom Darmbein bis zu den letzten Halswirbeln und ist halswärts fleischiger als beim Pferde; er wird nicht vom M. spinalis et semispinalis umfasst. In der Lendengegend stehen die Ursprungssehnen über den freien Enden der Dornfortsätze mit denen der anderen Seite in Verbindung. Der *M. longissimus cervicis* liegt in dem Dreieck zwischen dem ersten Brust- und den letzten 3—4 Halswirbeln. Der *M. longissimus capitis* entspringt in der Gegend der beiden ersten Brustwirbel an einer Sehnenplatte und endet als M. longissimus atlantis mit einer Fleischzacke am Atlas und als M. longissimus capitis mit langen, platten Sehnen am Genickkamme. Der M. longissimus capitis ist fleischiger, der M. longissimus atlantis schwächer als beim Pferde. Der **M. spinalis et semispinalis** *dorsi et cervicis* verhält sich fast wie beim Pferde, umfasst aber nicht den M. longissimus dorsi und lässt sich bis zu den Lendenwirbeln hin isoliren. Der **M. semispinalis capitis** gleicht im Wesentlichen dem beim Pferde (s. S. 291). Der **M. iliocostalis** zeigt eine deutlich gesonderte Lendenportion, die vom Darmbeinkamme bis zur letzten Rippe reicht; im Uebrigen ist er wie beim Pferde. Der **M. obliquus capitis** *cranialis et caudalis* verschmelzen zum Theil mit einander, sonst wie beim Pferde. Die **Mm. recti capitis dorsales** sind etwas fleischiger als beim Pferde, sonst aber gleich; der *M. rectus capitis lateralis* zeigt keine Abweichung. Die **Mm. intransversarii** sind fleischiger als beim Pferde und lassen sich als kleine Muskelbündelchen bis zu den Lendenwirbeln verfolgen. Besonders stark sind sie am Halse entwickelt, woselbst die dem 2.—6. Halswirbel entsprechenden Mm. intertransversarii zu einem starken, rundlichen Muskelkörper (*M. intertransversarius longus*) zusammenfliessen, der am Atlasflügel endet. An den letzten Rücken- und den Lendenwirbeln dürfte ein Theil von ihnen den *Mm. rotatores hom.* (s. S. 284) entsprechen. Die **Mm. interspinales** verhalten sich wie beim Pferde.

II. Der **M. scalenus primae costae** zerfällt in einen ventralen und in einen dorsalen Muskel; der erstere entspringt an der 1. Rippe, liegt ventral von den Achselgefässen und endet am Querfortsatze des 3. u. 4. Halswirbels; der dorsale

Muskel reicht von der 1. Rippe bis zu den Querfortsätzen des 5.(4.)—7. Halswirbels: er liegt dorsal von den Achselgefässen und zerfällt durch den Austritt der Wurzeln des Armgeflechts in eine kleinere, dorsale und in eine grössere, ventrale Portion. Der **M. scalenus supracostalis** entspringt an der 4. (5.), bisweilen mit kleinen Zacken auch noch an der 2. und 3. Rippe und endet an den Querfortsätzen des 6.—3. Halswirbels. Bei der Ziege verschmelzen nach unseren Beobachtungen die beiden Portionen des M. scalenus primae costae schon $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm kranial von der 1. Rippe. Der **M. longus colli** verhält sich wie beim Pferde (S. 294).. Der **M. longus capitis** entspringt an den Querfortsätzen des 2.—6. Halswirbels; mit seinem oralen Theile gehen die Warzenportion des M. brachiocephalicus und sternocephalicus Verbindungen ein; ein mit ihm entspringendes, starkes Bündel geht an den Flügelrand des Atlas. Der **M. rectus capitis ventralis** ist etwas kräftiger entwickelt als beim Pferde.

III. Die **Mm. intercostales** und der *M. retractor costae* sind ohne besondere Abweichungen. An *Mm. levatores costarum* findet man 10—11. Der **M. transversus costarum** ist breit und reicht bis zur 6. Rippe. Der **M. transversus thoracis** weicht von dem des Pferdes nicht ab (s. S. 296).

IV. Das **Zwerchfell** weicht insofern ab, als die Insertionsstelle der Pars costalis erst von der 9. Rippe ab die Verbindungsstelle der Rippen und ihrer Knorpel erreicht, an den letzten 4—5 Rippen aber weiter dorsal liegt; die Folge davon ist, dass das Zwerchfell weniger schief steht, als beim Pferde, und dass ein bedeutender Theil der Rippenwand die Baucheingeweide unmittelbar umgiebt. Das Hohlvenenloch liegt rechts und etwas ventral vom Hiatus oesophageus, und die Muskulatur in der Umgebung des letzteren ist stärker entwickelt.

V. Die **Bauchmuskeln** weichen nicht erheblich ab. Der *M. rectus abdominis* hat nur 5 (bei Schaf und Ziege 7) sehnige Inscriptionen und seine Sehne giebt keinen Verstärkungsast für das Coxalgelenk ab. Ein starker Schenkel von ihr verschmilzt (nach Schmaltz) mit der an der Aussenfläche der Beckensymphyse gelegenen Sehnenmasse. Zwischen diesem Schenkel und dem eigentlichen Endtheil der Sehne bleibt, von der Bauchhöhle aus gesehen, eine thalergrosse Stelle. Ungefähr an der zweiten Inscription findet sich das besonders bei Milchthieren deutliche, sog. Milchnäpfchen, d. h. eine etwa fingerstarke Verbindungsöffnung zwischen der V. epigastrica subcutanea (thoracica externa) (Sporader) und der V. epigastrica superior. Der *M. obliquus ext. abdom.* (Fig. 128 v, v') und der *M. transversus abdom.* verhalten sich im Wesentlichen wie beim Pferde (S. 299 u. 301). Der *M. obliquus internus abdomin.* (Fig. 128 w) entspringt auch noch an den Querfortsätzen der Lendenwirbel, sodass er die Hungergrube überbrückt. Beim Schaf geht er nicht an die letzte Rippe.

VI. Die **Schwanzmuskeln** verhalten sich ähnlich wie beim Pferde (S. 302); der Seitwärtszieher (Fig. 128 $_{26}$) ist beim Rinde sehr stark entwickelt.

IX. Stammuskeln des Schweines.

(s. auch S. 282.)

I. Der **M. splenius** endet mit 3 Köpfen am Hinterhauptsbein, am Warzenfortsatz des Schläfenbeins und am Flügel des Atlas. — Der **M. serratus dorsalis** *inspirat.* entspringt von der 5.(4.)—8. und der *M. serratus dorsalis exspiratorius* (Fig. 131 $_5$) von der 9.(10.)—14. Rippe. Sind mehr Rippen da, dann ist in der Regel auch die Zahl der Zacken des letzteren Muskels eine grössere. Der **M. longissimus dorsi** (Fig. 131 q') reicht in der Regel bis zu dem Querfortsatze des 5. Halswirbels und trennt sich bereits ungefähr am 1. Lendenwirbel vom M. spinalis et semispinalis. Der **M. longissimus cervicis** und der **M. longissimus capitis** verhalten sich im Wesentlichen wie beim Rinde. Der **M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis** ist in der Hauptsache wie beim Rinde. Der **M. semispinalis capitis** ist deutlich in einen dorsomedialen M. biventer cervicis und in einen ventrolateralen M. complexus major geschieden; der erstere

ist von 4—5 schräg verlaufenden Sehnenzügen durchsetzt. Der **M. iliocostalis** verhält sich ähnlich wie beim Pferde, zeigt also keine Lendenportion; die Halsportion reicht bis zum 1. Halswirbel. Der **M. obliquus capitis** *cranialis et caudalis* gestalten sich wie beim Pferde; der letztere ist relativ schwach. Der **M. rectus capitis dorsalis** *major* und *minor* sind noch kräftiger als beim Rinde und verschmelzen zum Theil miteinander. Der *M. rectus capitis lateralis* ist wie beim Pferde. Die **Mm. intertransversarii** verhalten sich wie beim Rinde. — Die **Mm. interspinales** sind als wirkliche Muskeln vorhanden und lassen sich an der ganzen Wirbelsäule nachweisen.

II. Der **M. scalenus primae costae** entspringt an der ersten Rippe, endet an den Querfortsätzen des 4.—7. Halswirbels und wird von den Nerven des Armgeflechtes durchbohrt. Der **M. scalenus supracostalis** entspringt an der 3. Rippe und endet an den Querfortsätzen des 3.—6. Halswirbels. Der **M. longus colli** gleicht im Allgemeinen dem beim Pferde, doch ist die den einzelnen Wirbeln entsprechende Segmentirung des Muskels deutlicher ausgesprochen. Die einzelnen Muskelportionen inseriren sich so, dass die 3—4 letzten Halswirbel in der Mittellinie frei und ohne Muskelanheftungen sind. Der **M. longus capitis** entspringt vom 2.—6. Halswirbel, sonst wie beim Pferde. Der **M. rectus capitis ventralis** zeigt keine wesentliche Abweichung von dem beim Pferde.

III. Die **Mm. intercostales** *interni* sind zwischen den Knorpeln der wahren Rippen sehr stark und hängen mit dem geraden Bauchmuskel zusammen. Die Mm. intercostales externi fehlen, soweit die Mm. serrati dorsales und die Zacken des M. obliquus abdominis externus reichen. Der *M. retractor costae* und die *Mm. levatores costarum* weichen nicht wesentlich von denen des Pferdes ab; nach Gurlt sind von den letzteren 13 Stück vorhanden. Der **M. transversus costarum** und **transversus thoracis** verhalten sich im Wesentlichen wie beim Pferde.

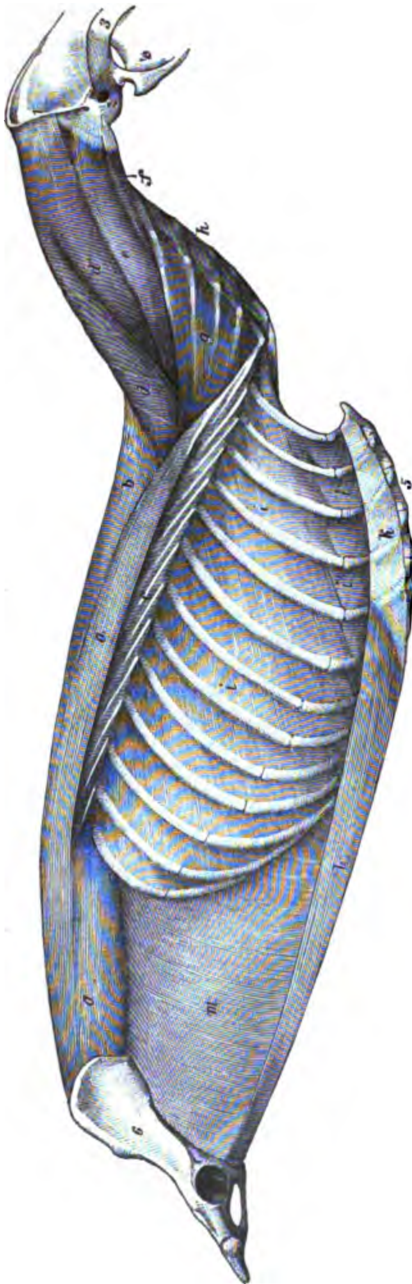
IV. Das **Zwerchfell** verhält sich im Allgemeinen wie beim Pferde, doch reicht die Sehne der Zwerchfellspfeiler bis zum letzten Lendenwirbel und der Hiatus oesophageus liegt zwischen beiden Pfeilern; der sehnige Theil ist mehr rundlich.

V. **Die Bauchmuskeln.** Der *M. rectus abdominis* zeigt 7—9 sehnige Inschriften, giebt keinen Schenkel an das Hüftgelenk ab, befestigt sich aber nach Franck-Martin grösstentheils sehnig an der Verwachsungsstelle beider Mm. graciles. Der *M. obliquus externus abdom.* (Fig. 131 r, r') besitzt nur eine schwache gelbe Bauchhaut, der *M. transversus abdominis* ist fleischiger als bei den anderen Thieren. Der *M. obliquus internus abdominis* verhält sich wie beim Rinde. Der innere Leistenring liegt zwischen dem M. obliquus int. abdom., Lig. inguinale und M. rectus abdom.

VI. Die **Schwanzmuskeln** verhalten sich ähnlich wie beim Pferde. Die Heber des Schwanzes reichen bis zu den letzten Lendenwirbeln. Die gewundene Richtung, welche der Schwanz des Schweines zeigt, erklärt Gurlt dadurch, dass sich die Sehnen der Schwanzmuskeln in einer Schraubenwindung an die Schwanzwirbel befestigen.

X. Stammuskeln der Fleischfresser.

I. Der **M. splenius** (Fig. 134 a) ist sehr stark und entspringt ziemlich schmal aus einer Aponeurose, welche an den Dornfortsätzen der ersten 4—5 Brustwirbel und an dem sehnigen Mittelstreifen des Halses sich befestigt; kopfwärts verbreitert sich der Muskel und endet an der Linea nuchalis sup. des Occiput und mit dem M. longissimus capitis vereinigt an der Pars mastoidea des Schläfenbeins. Der **M. serratus dorsalis** *inspiratorius* (Fig. 134 c) entspringt am lateralen Rande des M. iliocostalis von der 2.—9. und der *M. serratus dorsalis exspiratorius* von der 11. bis 13. Rippe; zwischen beiden bleiben also 1—2 Rippen frei. Der **M. longissimus** *dorsi* (Fig. 145 a), der an der Crista ossis ilei und der ventralen Fläche des Darm-



Figur 145. Rumpfmuskeln des Hundes, vierte Schicht; von der rechten Seite gesehen.
a M. longissimus dorsi, b M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis, c M. iliocostalis, d, d' M. semispinalis capitis (d = M. biventer cervicis und d' = M. complexus [major]), e M. longissimus capitis, f M. longissimus atlantis, g M. longissimus cervicis, h Mm. intertransversarii cervicis, i Mm. intercostales externi, i' Mm. intercostales interni, k Ursprungssehne des M. rectus abdom., l M. rectus abdom., m M. transversus abdom. 1 Linea nuchalis sup., 2 Bulla ossea des Schläfenbeins, 4 Unterkiefer, 5 Sternum, 6 Becken.

beinflügels entspringt und sich mit einzelnen Sehnen an die Querfortsätze der Lenden-, Brust- und ersten Halswirbel, an die Rippen und die Dornfortsätze der Lenden- und letzten Brustwirbel anheftet, ist in der Lendengegend nicht vom M. glutaeus medius bedeckt; vom M. spinalis et semispinalis trennt er sich deutlich am 6. bis 7. Brustwirbel. Der platte *M. longissimus cervicis* (Fig. 145 g) ist innig mit dem vorigen verbunden; er entspringt ausserdem von den Querfortsätzen der 4 bis 5 ersten Brustwirbel und endet als platter Muskel an den Proc. transversi der letzten 4 bis 5 Halswirbel. Auf seiner Oberfläche befinden sich 3 bis 4 glänzende Sehnenstreifen. Von den beiden Portionen des *M. longissimus capitis et atlantis* entspringt der *M. longissimus capitis* (Fig. 145 e) als relativ sehr kräftiger, fleischiger Muskel von den Querfortsätzen der 4 ersten Brust- und den Gelenkfortsätzen der 3—4 letzten Halswirbel; er inserirt sich, verbunden mit dem M. splenius, an der Pars mastoidea des Os temporale. Die ventral von ihm gelegene und mit ihm verbundene 2. Portion, der *M. longissimus atlantis* (Fig. 145 f), nimmt seinen Ursprung von den Gelenkfortsätzen des 3.—5. Halswirbels und endet an der Ala atlantis. Der **M. spinalis et semispinalis** *dorsi et cervicis* (Fig. 145 b) ist verhältnismässig innig mit dem M. longissimus dorsi verbunden, von dem er sich deutlich erst vom 6.—7. Brustwirbel ab trennt. Er liegt zwischen ihm und dem M. multifidus und tritt halswärts, nachdem er Verstärkungsbündel vom 1. und bisweilen auch 2. Brustwirbel erhalten, an die Unterfläche des M. semispinalis capitis, um an den Gelenk- und Dornfortsätzen der letzten 6 Halswirbel zu enden. Der **M. semispinalis capitis** ist zweibäuchig, denn er zerfällt in den dorsalen *M. biventer cervicis* (Fig. 145 d) und den ventralen *M. complexus major* (Fig. 145 d'). Der erstere ist von 4 schräg verlaufenden Sehnenzügen durchsetzt und entspringt an den Proc. transversi des

5. und 6. und an den Proc. spinosi des 2.—5. (6.) Brustwirbels, am Nackenbande und am Mittelstreifen des Nackens, während der M. complexus an den Querfortsätzen der ersten 3—4 Brust- und an den Gelenkfortsätzen der letzten 5 Halswirbel seinen Ursprung nimmt. Am Atlas vereinigen sich beide Muskeln und enden mit einer starken Sehne am Occiput. Der am lateralen Rande des M. longissimus dorsi gelegene **M. iliocostalis** (Fig. 145 c) ist relativ sehr stark und lässt eine Lendenportion erkennen, die beckenwärts mit dem M. longissimus dorsi verschmilzt; die Halsportion reicht bis zum 4.—6. Halswirbel. Die einzelnen Sehnen des Muskels überspringen 2—3 Intercostalräume und inseriren sich an den Rippen. Der **M. multifidus** *dorsi et cervicis* und der **M. obliquus capitis** *cranialis et caudalis* sind wie beim Pferde (s. S. 293). Die **Mm. recti capitis** *dorsales*, der *M. rectus capitis lateralis*, ebenso die **Mm. intertransversarii** verhalten sich wie beim Rinde (siehe S. 303). Die **Mm. interspinales** sind wie beim Schweine (s. S. 305); sie sind namentlich an den Lendenwirbeln kräftig entwickelt.

II. Der **M. scalenus primae costae** (Fig. 134 d') entspringt an der 1. Rippe, liegt dorsal von den Achselgefässen und endet an den Querfortsätzen des 4. bis 7. Halswirbels, der **M. scalenus supracostalis** (Fig. 134 d) entspringt mit einem dorsalen Kopfe an der 3. (4.), und mit einem ventralen Kopfe vermittelst einer platten Sehne an der 8. (9.) Rippe und reicht kopfwärts, indem er theilweise mit dem M. scalenus primae costae verschmilzt, bis zum Atlas. Der **M. longus colli** zeigt keine wesentlichen Abweichungen vom Pferde (s. S. 294). Der **M. longus capitis** (Fig. 134 e) entspringt an den Querfortsätzen des 2.—6. Halswirbels und endet am Tuberculum pharyngeum des Occiput. Sein Anfangstheil verbindet sich innig mit dem M. scalenus und longus colli. Der **M. rectus capitis ventralis** zeigt keine wesentliche Abweichung von dem des Pferdes (s. S. 294).

III. Die **Mm. intercostales** *externi* (Fig. 134 i) fehlen zwischen den Rippenknorpeln; ebenso fehlt der *M. retractor costae*. Die *Mm. levatores costarum* sind nach Gurlt in der 12-Zahl vorhanden. Der **M. transversus costarum** (Fig. 134 f) und **transversus thoracis** weichen nicht wesentlich von denen beim Pferde ab (s. S. 296).

IV. Das **Zwerchfell** (s. S. 285) besitzt, besonders bei den Katzen, einen relativ nur ganz kleinen, rundlichen Zwerchfellspiegel. Der Hiatus oesophageus liegt zwischen den Zwerchfellspfeilern.

V. **Die Bauchmuskeln.** Der neben der Linea alba zwischen den Aponeurosen der übrigen Bauchmuskeln gelegene *M. rectus abdominis* (Fig. 133 u, 145 l) entspringt (Fig. 145 k) sehnig schon an den ersten 5—6 Rippenknorpeln, ferner muskulös an der Cartilago xyphoidea; er endet am kranialen Schambeinrande und zwar wesentlich am Tuberculum pubicum. Er besitzt 3—4 sehnige Inschriften und giebt keinen Schenkel an das Coxalgelenk ab. Der *M. obliquus ext. abdom.* (Fig. 133 v, v') ist sehr fleischig und liegt an der ventralen Hälfte der Brust- und Bauchwand; er entspringt von den letzten 8—9 Rippen und sendet seine Aponeurose zur Linea alba, zum Becken (vom äusseren Darmbeinwinkel bis zum Tuberculum pubicum) und zur medialen Oberschenkelfläche. Eine gelbe Bauchhaut fehlt. Der an der seitlichen weichen Bauchwand unter dem vorigen gelegene **M. obliquus int. abdom.** zeigt einen fast senkrechten Faserverlauf und entspringt ausser am lateralen Darmbeinwinkel noch an den Querfortsätzen der Lendenwirbel, bezw. an der Fascia lumbodorsalis; er endet theils an der letzten Rippe, theils vermittelst einer Aponeurose an der Linea alba und auch noch am Becken. Er hilft den Annulus inguinalis abdom. begrenzen, der sich wie beim Schweine verhält. Der **M. transversus abdom.** (Fig. 145 m) liegt nach innen vom vorigen seitlich an der weichen Bauchwand. Er entspringt an den Querfortsätzen der Lendenwirbel und an den falschen Rippen und endet vermittelst einer ausgedehnten Aponeurose an der Linea alba.

VI. Die **Schwanzmuskeln** verhalten sich ähnlich wie beim Pferde (s. S. 302), doch entspringen die Heber und die Niederzieher schon in der Lendengegend. Ausser dem an der Spina ischiadica entspringenden und am Querfortsatz des 2. bis 5. Schwanzwirbels endenden starken *M. coccygeus* findet sich am Anfangstheile des

Schwanzes ein zwischen dem langen Heber und dem M. coccygeus liegender, ziemlich starker, rundlicher Muskel vor (Seitenschwanzmuskel, *M. sacrococcygeus accessorius*). Derselbe entspringt am medialen Rand des Darmbeins, dem Seitenrand des Kreuzbeins und den Querfortsätzen der ersten Schwanzwirbel und verliert sich allmählich zwischen dem langen Heber und dem langen Niederzieher. Er entspricht mithin in gewisser Beziehung den Zwischenquermuskeln des Pferdes, ist aber viel bedeutender entwickelt. Der Seitwärtszieher und der Seitenschwanzmuskel sind besonders beim Wedeln thätig.

D. Muskeln der Beckengliedmassen.

Die Muskeln der Beckengliedmassen nehmen ihren Ursprung theils an der Wirbelsäule, theils an Muskeln des Rumpfes, hauptsächlich aber am Becken und an den Knochen der Gliedmasse selbst. Sie sind wie die der Schultergliedmasse mit Fascien versehen, welche theils vom Rumpf kommen, theils an den Gliedmassenknochen entspringen oder aus Muskeln hervorgehen.

Fascien der Beckengliedmassen. A. Fascien des Beckens. 1. Die **Fascia iliaca** (Fig. 148 a) überzieht, unter dem Bauchfell gelegen, als starke, straff gespannte Membran locker den M. iliopsoas, verschmilzt mit der Sehne des M. psoas minor und dem Leistenbande, resp. der Sehne der Bauchmuskeln und dient dem M. sartorius, cremaster ext. und transversus abdominis zum Ansatze; nach hinten (kaudal) endet sie theils am Darmbein, theils setzt sie sich in 2. die innere Beckenfascie, **Fascia pelvis**, fort. Diese überzieht die Innenfläche der Beckenhöhle (parietales Blatt), wobei sie vielfach mit dem Kreuzsitzbeinbande verschmilzt, und bildet dadurch, dass sie sich am Beckenausgange auf die Beckeneingeweide (viscerales Blatt) umschlägt, den kaudalen (hinteren) Verschluss der Beckenhöhle. Sie verschmilzt mit dem Periost aller frei liegenden Knochentheile und steht mit der Fascia transversa, iliaca und caudalis in Verbindung.

Aussen am Becken findet man 3. die dünne **Fascia superficialis**, die alle oberflächlich gelegenen Beckenmuskeln überzieht und aus der Aponeurose des Bauchhautmuskels hervorgeht. Sie setzt sich auf den Ober- und Unterschenkel fort. Unter ihr und nicht selten mit ihr verbunden liegt 4. die Gesässfascie, **Fascia glutaea**. Sie überzieht theils locker, theils fest die äusseren Beckenmuskeln und stellt eine Fortsetzung der Fascia lumbodorsalis dar. Sie inserirt sich an den Proc. spinosi der Kreuzbeinwirbel und an den beiden Darmbeinwinkeln und steht mit der Schwanzaponeurose und den Fascien des Oberschenkels in Verbindung. Sie dient dem M. glutaeus superficialis zum Ursprunge und senkt sich in Form von Zwischenmuskelbändern zwischen die einzelnen Muskeln ein.

B. Fascien am Oberschenkel. Ausser der dünnen Fascia superficialis befindet sich an der lateralen Oberschenkelseite eine kräftige, starke Fascie, die **Fascia lata**, Oberschenkelbinde; sie ist eine Fortsetzung der Gesässfascie und überzieht mehr oder weniger locker alle an der lateralen Oberschenkelseite gelegenen Muskeln; sie verschmilzt stellenweise mit der Endsehne des M. biceps femoris, ausserdem grössten Theils mit der Endaponeurose des M. tensor fasciae latae und geht am vorderen (kranialen) Rande dieses Muskels, woselbst sie, ungefähr in der Mitte zwischen Kniescheibe und lateralem Darmbeinwinkel, die Gland. subiliacae externae einschliesst, zum Theil in die gelbe Bauchhaut und die Kniefalte, zum Theil in die an der medialen Oberschenkelseite befindliche **Fascia femoralis medialis** über. Diese letztere bildet eine starke, zweiblättrige Fascie, welche grösstentheils vom Schenkelblatt des M. obliquus ext. abdom., vom Bauchhautmuskel und von der gelben Bauchhaut stammt. Sie überzieht locker die mediale Fläche des M. tensor fasciae latae, rectus femoris, vastus medialis und sartorius, überbrückt dann den Schenkelkanal und setzt sich, schwächer werdend, auf den M. gracilis, semimembranosus und semitendinosus fort, um an dem hinteren Schenkelcontour mit der Fascia lata zu verschmelzen.

Unterschenkelwärts verschmilzt sie theils mit den Endaponeurosen des M. gracilis und sartorius, theils geht sie, ebenso wie die Fascia lata, in die Fascia cruris über und verbindet sich auf diese Weise indirekt mit der Achillessehne und den Strecksehnen der Zehen. Besondere Anheftung nehmen beide Fascien, bezw. das tiefe Blatt derselben, an der Kniescheibe und deren lateralem und medialem geraden Bande. Ausserdem senkt sich das tiefe Blatt beider Fascien in Form von Zwischenmuskelbändern zwischen die am Oberschenkel gelegenen Muskeln, überzieht diese grösstentheils, verschmilzt mit dem Perimysium und befestigt sich am Knochen.

C. **Fascien des Unterschenkels.** Die **Fascia cruris** ist eine sehr starke, mehrblättrige Fascie, welche die am Unterschenkel gelegenen Muskeln überzieht und sich über das Sprunggelenk auf den Mittelfuss fortsetzt. An der Fascia cruris müssen wir die zweiblättrige gemeinschaftliche Fascie, welche die Unterschenkelmuskeln gemeinsam, wie eine Hose, überzieht, und die besonderen Muskelhüllen, die einzelne Muskeln oder Muskelgruppen umgeben, unterscheiden. 1. Die gemeinsame Fascie. Das oberflächliche Blatt derselben stellt eine Fortsetzung der Oberschenkelbinde (Fascia lata) dar, während das tiefe Blatt zum Theil an den Knochen entspringt, zum Theil eine Fortsetzung der Endsehnen der Mm. tensor fasciae latae, biceps femoris, sartorius, gracilis, pectineus und semitendinosus darstellt. Beide umgeben mantelartig die am Unterschenkel gelegenen Muskeln und befestigen sich besonders am medialen und lateralen geraden Kniescheibenbande, an der Crista tibiae und deren distaler Verlängerung; sie verschmelzen vielfach miteinander, besonders an der hinteren Seite und nahe dem Sprunggelenk. An der hinterenSeite spaltet sich von ihnen ein dünnes Blatt ab, welches die Achilles- und oberflächliche Beugesehne (s. S. 330 u. 332) überzieht und mit denselben verschmilzt. Die Hauptmasse der beiden verschmolzenen Fascienblätter hingegen tritt in den Raum zwischen dem tiefen Zehenbeuger einer- und der Achilles- und oberflächlichen Beugesehne andererseits und verbindet sich sowohl mit letzteren beiden, als auch mit den sehnigen Fortsetzungen des M. biceps femoris und semitendinosus und mit der die Mm. gastrocnemii überziehenden, vom Oberschenkelbein entspringenden Fascie; es kommt dadurch zu einer derartigen Verdickung der Fascie, dass sie eine zwischen dem tiefen Zehenbeuger und der oberflächlichen Beuge-, bezw. Achillessehne liegende Sehne (Fersenbeinsehne des M. biceps und semitendinosus) vortäuscht, welche am Höcker des Fersenbeins endet. Beckenwärts überzieht das tiefe Blatt noch die Oberfläche der Mm. gastrocnemii und endet am Oberschenkelbein. 2. Die besonderen Muskelhüllen bilden ein selbstständiges Muskelscheidensystem, das man auch als 3. Blatt der Fascia cruris auffassen kann. Dasselbe verschmilzt an verschiedenen Stellen mit der gemeinsamen Fascie. Die Muskelhüllen senken sich an den Rändern der betreffenden Muskeln bis auf den Knochen ein, sodass sie wirkliche Scheiden für die Muskeln bilden und deren Fasern vielfach zum Ursprung dienen. Man kann drei besondere Muskelhüllen unterscheiden: a) Die Muskelscheide für den M. tibialis anterior und M. extensor digitalis (pedis) longus, b) diejenige für den M. ext. digitalis lateralis und c) die für den tiefen Zehenbeuger und den M. popliteus.

D. **Fascien des Fusses.** Die Fascie des Fusses bildet eine Fortsetzung der Fascia cruris, doch sind die beiden Blätter derselben nicht mehr scharf zu trennen. Am Tarsus ist dieselbe noch ziemlich stark, am Metatarsus wird sie dünner. An der Beugeseite des Sprunggelenkes wird sie durch Unterstützungszüge, die von den Knöcheln der Tibia kommen, verstärkt und verschmilzt theils mit den Sehnen der Zehenstrecker, theils inserirt sie sich an den Griffelbeinen. An den Seitenflächen des Sprunggelenkes verschmilzt die Fascie grösstentheils mit den Bändern. An der plantaren Seite ist sie stark, besonders seitlich in dem Raume zwischen Tibia und Os tarsi fibulare, wo sie mit der Fersenbeinsehne des M. biceps und semitendinosus verschmilzt und die Beugesehnen als *Lig. laciniatum N.* überbrückt.

Auch die bei den Unterschenkelfascien erwähnten Muskelscheiden setzen sich theilweise auf den Tarsus fort; sie verschmelzen daselbst mit dem Periost der Knochen und dem Bandapparat und bilden Kanäle für die Sehnen und deren Sehnenscheiden.

I. Allgemeines.

Die am Becken, Oberschenkel, Unterschenkel und Hintermittelfusse gelegenen Muskeln zeigen im Allgemeinen folgende Verhältnisse:

Muskeln am Becken und Oberschenkel.

Becken und Oberschenkelbein werden fast allseitig von Muskeln umlagert. An der Innenseite des Beckens befinden sich die an der ventralen

Seite der Lendenwirbel und des Darmbeins gelegenen inneren Hüft- und Beckenmuskeln, *M. psoas minor*, *iliopsoas*, *quadratus lumborum* und *M. obturator internus*. An der Aussenseite des Beckens liegen die äusseren Hüftmuskeln, *M. glutaeus superficialis*, *medius* und *profundus*, *M. piriformis* und *tensor fasciae latae*. Nach hinten (kaudal) von diesen befinden sich die Anfänge der sog. Hinterbackenmuskeln, *M. biceps femoris*, *M. semitendinosus* und *semimembranosus*, die im Uebrigen hinter dem Oberschenkelbein liegen. An der medialen und hinteren Seite des Oberschenkels findet man die sog. Einwärtszieher des Schenkels, *M. sartorius*, *gracilis*, *pectineus* und die *Mm. adductores*. Die vordere und die Seitenflächen des Oberschenkelbeins werden von den Streckmuskeln des Unterschenkels, *M. quadriceps femoris*, bedeckt. Zwischen dem kleinen Beckenausschnitt, bezw. der ventralen Fläche des Beckens und der Umdrehergrube endlich findet man die 3 kleinen ventralen Beckenmuskeln, *M. obturator externus*, *Mm. gemelli*, *M. quadratus femoris* und die Sehne des *M. obturator internus*.

a) Innere Hüftmuskeln. Der **M. iliopsoas** (Fig. 148, 149, 150 g L, 147, 149 u. 150 i Db, 162 a) setzt sich beim Menschen und den Hausthieren aus zwei, auch als selbstständige Muskeln aufgefassten, beim Hunde jedoch undeutlichen Portionen oder Köpfen, einem Lenden- und einem Darmbeinabschnitt zusammen. a) Der Lendenabschnitt, **M. psoas major,** liegt als starker Muskel ventral von den Lendenwirbeln und entspringt an diesen und noch an den letzten 1—2 Rippen; nahe der Darmbeinsäule legt er sich dem Darmbeinabschnitt an und verschmilzt schliesslich mit ihm. b) Der Darmbeinabschnitt, **M. iliacus,** entspringt von der Beckenhöhlenfläche des Darmbeinflügels und von der Darmbeinsäule und vereinigt sich mit dem M. psoas major; der gemeinschaftliche Muskel endet an dem Trochanter minor des Femur.

Der **M. psoas minor** (Fig. 148 K. L., 162 b) liegt an der Bauchhöhlenseite des M. psoas major (verschmilzt zum Theil auch mit ihm), entspringt an den Körpern der 3 letzten Brust- und der ersten 4—5 Lendenwirbel und geht in eine ziemlich lange Sehne aus, die am *Tuberculum psoadicum* der Darmbeinsäule, bezw. beim Menschen auch an der Beckenfascie endet.

Der **M. quadratus lumborum** (M. subtransversarius lumborum) (Fig. 150 v. L.) liegt direkt an der ventralen Fläche der Querfortsätze der Lendenwirbel und des Kreuzbeinflügels, an denen er sich befestigt, und ist an seiner ventralen Seite bei den Hausthieren ganz oder fast ganz vom M. psoas major verdeckt, während er denselben beim Menschen grossen Theiles überragt. Beim Menschen endet der Muskel ausserdem an der Crista iliaca.

Ueber den M. obturator int. s. S. 312.

b) Die äusseren Hüftmuskeln[1]. Der **M. glutaeus superficialis** wird beim Menschen als *M. glutaeus maximus* bezeichnet und verdankt diesen Namen der mächtigen Entwickelung beim Menschen, bei dem er vom medialen Darmbeinwinkel, *Spina iliaca posterior*, ab am ganzen Kreuzbein und noch an den Schwanzwirbeln entspringt, dann als gewaltiger, oberflächlicher Muskel sich nach dem proximalen Theile des Oberschenkels wendet und in eine Sehne ausgeht, die theils mit der Fascia lata verschmilzt, theils unter dem Trochanter major am Os femoris endet. Bei den Hausthieren ist der Muskel viel weniger entwickelt (s. jedoch M. glutaeus medius), am meisten noch bei den Fleischfressern (Fig. 133 x'), wo er als platter Muskel vom Os sacrum entspringt und am Trochanter tertius endet. Beim Pferde (Fig. 146 ä G.) entspringt der platte Muskel fast ganz aus der Fascia glutaea und verschmilzt lateral mit dem M. tensor fasciae latae; er endet theils an der Fascia lata, theils am Trochanter tertius. Beim Schweine und den Wiederkäuern (Fig. 128 9, 9' u. 131 5) verschmilzt der kaudo-mediale Theil des Muskels mit dem M. biceps femoris und der ventro-laterale Theil mit dem M. tensor fasciae latae.

Der **M. glutaeus medius** (Fig. 146 g. G, 147 g. G und m G, 128 7, 131 3 u. 133 x) liegt direkt auf dem Darmbeinflügel, an dem er beim Menschen und Hunde entspringt, während er bei den anderen Hausthieren noch mit einem Kopfe an dem M. longissimus dorsi Ursprung nimmt. Er endet am Trochanter major des Femur und zum Theil noch unter demselben (Wiederkäuer, Schwein) und lässt sich mehr oder weniger deutlich in eine oberflächliche und tiefe Portion zerlegen. Möglicherweise entspricht, wie Schmaltz vermuthet, die oberflächliche Portion zusammen mit unserem M. glutaeus superficialis dem M. glutaeus maximus hom. Bei den Hausthieren ist er der gewaltigste der Gesässmuskeln. Mit ihm ist bei Pferd, Rind und Schwein der M. piriformis verschmolzen (s. unten).

Der **M. glutaeus profundus** (minimus N.) (Fig. 151 K G, 161 a) liegt, vom vorigen

---

1) Anmerk. Ueber die Homologie der Mm. glutaei und deren Variationen vergl.: Lesbre, Journ. de méd. vét. et de zootechnie de Lyon 1888.

bedeckt, in der Tiefe auf dem Coxalgelenk zwischen der Spina ischiadica, bezw. der Darmbeinsäule und dem Trochanter major des Femur.

Den Mm. glutaei schliesst sich der **M. piriformis** (Fig. 147 p. M) an. Derselbe entspringt, bedeckt vom M. glutaeus maximus, beim Menschen und dem Hunde im Wesentlichen an der ventralen Fläche und dem Seitenrande des Os sacrum, geht, indem er sich dem M. glutaeus medius anlegt, lateral und endet sehnig am Trochanter major. Beim Pferd, Rind und Schwein ist der Muskel mit dem M. glutaeus medius verschmolzen, von dem er sich erst ganz nahe dem Femur als besondere Fleischzacke ablöst, welche an der hinteren Fläche des Trochanter major oss. fem. endet.

Der **M. tensor fasciae latae** (Fig. 146 Sp., 128 8, 131 4, 133 y') entspringt am lateralen Darmbeinwinkel, *Spina iliaca anterior*, und breitet sich gegen die vordere und laterale Fläche des Oberschenkels aus; an letzteren setzt er sich in eine grosse Fascie fort, die in die Fascia lata übergeht. Beim Pferd, den Wiederkäuern und dem Schwein verschmilzt der Muskel mit dem ventro-lateralen Theil des M. glutaeus superficialis.

e) Die sog. **Hinterbackenmuskeln** sind drei grosse, starke, hinter (kaudal von) den Mm. glutaei und dem Oberschenkelbein gelagerte Muskeln, *M. biceps femoris*, *M. semitendinosus*, *M. semimembranosus*, die vom Sitzbein und event. noch vom Kreuzbein bis zum proximalen Theile des Unterschenkels reichen: Von ihnen liegt der M. biceps femoris lateral, der M. semitendinosus hinten (kaudal) und der M. semimembranosus medial.

Der **M. biceps femoris** (Fig. 146 l. A, k. A, m. A, 128 10, 10', 131 6, 6', 133 z, z') entspringt beim Menschen mit einem langen Kopfe am Tuber ischiadicum und mit einem kurzen Kopfe am mittleren Drittel der hinteren Oberschenkelbeinfläche; beim Pferde, bei den Wiederkäuern und beim Schweine hingegen nimmt der Muskel, da ein Theil des M. glutaeus superficialis mit ihm verschmolzen ist (s. unten), Ursprung mit einem langen Wirbelkopfe am Os sacrum bis zum 1. Schwanzwirbel hin und vom Kreuz-Sitzbeinbande und mit einem kurzen Beckenkopfe am Sitzbeinhöcker; bei den Fleischfressern entspringt er nur mit je einem Kopfe am Kreuz-Sitzbeinbande und an dem Sitzbeinhöcker, doch sind beide Köpfe nur undeutlich zu trennen. Der Muskel geht bei den Hausthieren, nachdem er sich in zwei (Rind, Schwein) oder drei (Pferd) Aeste gespalten hat, in der Gegend des Kniegelenkes und des proximalen Unterschenkelviertels in eine grosse, breite Sehne aus, die mit der Fascia lata und cruris verschmilzt und besondere Ansatzpunkte an der Patella, dem (lateralen) geraden Kniescheibenbande, der Fibula und der Tibia nimmt und sich bis zum Fersenbeinhöcker und den Sehnen der Zehenstrecker fortsetzt; beim Menschen endet der Muskel am Capitulum fibulae und entsendet nur einen Sehnenzug zur Fascia cruris. Bei den Fleischfressern kommt noch ein an der Unterfläche des M. biceps gelegener, äusserst dünner und bandartiger dritter Kopf hinzu, der am Kreuz-Sitzbeinbande, bezw. den ersten Schwanzwirbeln entspringt und sich kniewärts mit den anderen Theilen des M. biceps vereinigt (*M. abductor cruris posterior*). Beim Schweine und Rinde ist mit dem M. biceps der kaudomediale Theil des M. glutaeus superficialis verschmolzen (s. S. 310), und wahrscheinlich ist auch der Wirbelkopf beim Pferde ganz oder theilweise als eine abgespaltene Partie des M. glutaeus superficialis aufzufassen. Der ganze Muskel wird deshalb beim Pferd, den Wiederkäuern und dem Schwein zweckentsprechend als **M. glutaeobiceps** bezeichnet.

Der **M. semitendinosus** (Fig. 146 u. 149 l. E., 128 11, 131 7, 133 1, 161 g, 162 o) entspringt beim Menschen, bei den Wiederkäuern und Fleischfressern am Tuber ischiadicum und beim Pferde und Schweine mit einem Wirbelkopfe am Ende des Kreuzbeins und an den ersten Schwanzwirbeln und mit einem Beckenkopfe am Sitzbeinhöcker. Der Muskel geht bei den Hausthieren ungefähr in der Höhe des Kniegelenkes (beim Menschen bedeutend höher) in eine (beim Menschen rundliche, bei den Thieren mehr platte) Sehne über, die mit der des M. gracilis und sartorius und der Fascia cruris verschmilzt und im Wesentlichen an der Crista tibiae endet; theilweise setzt sie sich bis zum Fersenhöcker und den Strecksehnen der Zehen fort. Beim Menschen lässt sich die Sehne am Muskelbauche weit in die Höhe verfolgen (daher „halbsehnig").

Der **M. semimembranosus** (Fig. 146, 147 u. 149 d. E, 131 8, 133 2, 161 e, e', e'') entspringt beim Pferde mit einem Wirbelkopfe sehnig an den letzten Kreuz- und ersten Schwanzwirbeln und mit einem Beckenkopfe an der medialen Kante des Sitzbeinhöckers, bei den anderen Hausthieren und beim Menschen nur an letzterem allein; bei den Wiederkäuern, dem Schweine und den Fleischfressern spaltet sich der Muskel in zwei Aeste, die je in eine Sehne ausgehen, während beim Menschen und Pferde erst die Sehne des Muskels sich spaltet. Die Sehnen enden theils am Condylus medialis des Femur und der Tibia, theils verschmelzen sie mit der Fascia cruris (beim Menschen verliert sich ausserdem ein Theil in der Kniegelenkskapsel).

d) **Die medialen Oberschenkelmuskeln.** Der M. **sartorius** (Fig. 148 s. E., 162 h, h') liegt als ein platter Muskel oberflächlich an der medialen Seite des Oberschenkels. Er entspringt beim Menschen und Hund am lateralen Darmbeinwinkel, *Spina iliaca anterior,* bezw. noch am lateralen Rande des Darmbeinflügels; beim Pferde hingegen nimmt er von der Fascia iliaca und der Sehne des M. psoas minor Ursprung, bei den Wiederkäuern und dem Schweine ebenfalls an letzteren beiden, gleichzeitig mit einem zweiten Kopfe aber an der Darmbeinsäule. Ungefähr in der Höhe des Kniegelenkes geht der Muskel in eine Sehnenplatte aus, die mit der Fascia cruris verschmilzt.

Der M. **gracilis** (Fig. 148 b. E, 162 n) liegt als ein beim Menschen schlanker, bei den Hausthieren breiter und platter Muskel kaudal vom vorigen, medial am Oberschenkel direkt unter der Haut und reicht von der Beckensymphyse, an der er sehnig entspringt, bis zum Kniegelenke, um dort in eine Sehnenplatte überzugehen, die mit der Fascia cruris verschmilzt und vermittelst dieser an der Crista tibiae und am Fersenhöcker endet.

Der M. **pectineus** (Fig. 149 Schb., 162 l) entspringt beim Menschen und allen Hausthieren als ein rundlicher Muskel vom Schambeinkamm und endet am mittleren Drittel der hinteren Fläche des Oberschenkelbeins (bezw. am Labium mediale der Linea aspera).

Mm. adductores (Fig. 149 KE u. G E, 162 m). Beim Menschen findet man drei Adductoren: Der *M. adductor longus* liegt medial und nach hinten von dem M. pectineus und oberflächlich; der *M. adductor brevis et magnus* hingegen liegen, bedeckt vom M. pectineus, gracilis und adductor longus, in zweiter, ja sogar dritter Schicht. Zu ihnen gesellt sich event. noch ein *M. adductor minimus*, der in der Regel jedoch mit dem M. adductor magnus verschmilzt. Alle drei Muskeln entspringen von der ventralen Fläche des Scham- und Sitzbeins und enden an der hinteren Fläche des Oberschenkelbeins (an der *Linea aspera*). Bei den Hausthieren sind diese Muskeln mehr oder weniger zu einem einzigen verschmolzen, der ebenfalls zwischen der ventralen Fläche des Scham- und Sitzbeins und der hinteren Fläche des Os femoris liegt.

e) **Die Muskeln an der Vorderfläche des Oberschenkels.** Die Streckmuskeln des Unterschenkels werden durch den M. **quadriceps** repräsentirt. Derselbe besteht beim Menschen und allen Hausthieren aus folgenden, mehr oder weniger miteinander verschmolzenen Köpfen: 1. dem in der Mitte gelegenen M. rectus femoris (Fig. 147 g S u. 161 i) mit dem Ursprunge an der Darmbeinsäule, 2. dem lateral befindlichen M. vastus lateralis (Fig. 147 ä. d. S., 161 k) mit dem Ursprung an der lateralen, 3. dem medial gelagerten M. vastus medialis (Fig. 149 i. d. S., 162 k) mit dem Ursprung an der medialen und 4. dem in der Tiefe direkt dem Knochen aufliegenden M. vastus intermedius mit dem Ursprung an der vorderen Oberschenkelbeinseite. Der M. vastus intermedius lässt sich bei den Hausthieren, besonders bei Pferd, Schwein und Hund, meist nicht als gesonderter Muskel nachweisen, sondern ist mit dem M. vast. lat. oder med. verschmolzen. Alle vier Köpfe vereinigen sich zu einer gemeinsamen Sehne, welche die Kniescheibe in sich aufnimmt und unter event. Spaltung an dem proximalen Ende der Tibia und an der Crista tibiae endet. Beim Pferde und den Fleischfressern liegt der vorderenlateralen Fläche der Hüftgelenkskapsel noch ein dünner M. **capsularis** auf.

f) **Innere und ventrale Beckenmuskeln.** Der M. **obturator internus** (Fig. 148 und 151 i. V., 161 c) liegt als flacher Muskel an der Innenwand der Beckenhöhle und entspringt in der Umgebung des Foramen obturatum, bei Pferd und Schwein auch noch an der Darmbeinsäule (beim Schwein sogar noch am Kreuzbein). Seine Sehne tritt bei Rind und Schwein durch das Foramen obturatum, beim Menschen, Pferd und Hund über den kleinen Beckenausschnitt aus dem Becken und endet in der Umdrehergrube.

Der M. **obturator externus** (Fig. 147 u. 150 ä. V.) entspringt beim Menschen und den Hausthieren an der Aussenfläche des Beckens nahe dem Foramen obturatum und endet in der Umdrehergrube.

Die **Mm. gemelli** (Fig. 147 u. 151 Kl. Z, 161 b) sind beim Menschen zwei kleine Muskeln, die an der Spina ischiadica und der Incisura ischiadica minor entspringen und in der Fossa trochanterica enden. Bei den Hausthieren sind beide Muskeln in der Regel zu einem einzigen verschmolzen, der besonders bei Rind und Schwein sehr stark ist. Henle und Gegenbaur glauben, dass die Mm. gemelli dem M. obturator internus zuzurechnen und als die nicht in die Beckenhöhle gerückte Portion desselben zu betrachten seien.

Der M. **quadratus femoris** (Fig. 147 v. S., 161 d) reiht sich den Mm. gemelli an und reicht als relativ schwacher Muskel von der ventralen Fläche des Sitzbeins bis zur hinteren Fläche des Oberschenkelbeins, an dem er in der Nähe der Fossa trochanterica endet.

Muskeln am Unterschenkel.

Die am Unterschenkel liegenden Muskeln gruppiren sich um die Knochen desselben ähnlich wie die Muskeln am Unterarm; sie lassen (cf. Fig. 153) die mediale Fläche des Schienbeins unbedeckt. Auch die Unterschenkelmuskeln besitzen proximal starke Bäuche, während sie sich zehenwärts verjüngen und schlanke Sehnen entsenden; dadurch wird die gegen das Sprunggelenk zu sich verjüngende Gestalt des Unterschenkels bedingt. Da das Sprunggelenk umgekehrt gewinkelt ist, wie die Vorderfusswurzel, so ist auch die Lage der dasselbe bewegenden Muskeln umgekehrt: die Beuger des Sprunggelenks liegen vorn und die Strecker hinten. Die die Zehenglieder bewegenden Muskeln haben dagegen dieselbe Lage wie die analogen Muskeln der Schultergliedmasse.

g) Muskeln an der dorsolateralen Seite des Unterschenkels. An der dorsolateralen (vorderen-äusseren) Seite des Unterschenkels findet man 1. die Mittelfussbeuger (*M. tibialis anterior, M. peronaeus longus, tertius et brevis*), deren Sehnen bereits an den Fusswurzel- und Mittelfussknochen enden; 2. die Zehenstrecker, die ihre Sehnen bis zu den Zehengliedern senden (*M. ext. digitalis longus, M. extensor digitalis lateralis, M. extensor hallucis longus*[1]).

Der **M. tibialis anterior** (Fig. 152 u. 157 v.Us.m., 154 5, 158 u. 159 a, 161 t, 153) ist derjenige Muskel, der dem medialen Tibiarande am nächsten liegt. Bei Mensch und Hund liegt der Muskel oberflächlich und berührt fast in ganzer Ausdehnung die Haut. Er entspringt am proximalen Theile der Tibia und endet mit einer längeren Sehne am Mt 1 und event. noch am Os tarsale 1. Bei Schwein, Rind und Pferd liegt der M. tibialis anterior direkt der Tibia auf und ist zum grösseren (Schwein) oder sogar grössten Theile (Rind, Pferd) von dem folgenden und dem M. extensor digital. longus bedeckt. Er entpringt an der Tibia, bei Pferd und Rind auch an der Fibula, resp. deren Rudiment; dieser letztere Theil entspricht dem M. extensor hallucis longus (s. S. 314). Der Muskel endet mit einer längeren Sehne, welche beim Pferd und den Wiederkäuern am Tarsus die Sehne des M. peronaeus tertius durchbohrt, und sich an der medialen Fläche des Tarsus und event. noch am proximalen Ende des Metatarsus, und zwar beim Rind am Os tarsale 2 und Mt 3, beim Schwein am Os tarsale 1 und Mt 2 und beim Pferd mit zwei Sehnenschenkeln am Os tarsale 1 und 2 und Mt 2 und 3 inseriert.

Der **M. peronaeus tertius** (Fig. 152 B. d. S., 153 m, 154 4, 158 u. 159 b) ist mehr oder weniger innig mit dem M. extensor digit. longus verbunden und beim Pferde rein sehnig, bei den Wiederkäuern und dem Schwein fleischig. Bei den letzteren liegt er oberflächlich, beim Pferde hingegen zwischen dem M. tibialis anterior und dem M. ext. digital. longus. Der Muskel entspringt gemeinsam mit letzterem in der Sehnengrube am lateralen Condylus des Oberschenkelbeins und endet mit einer Sehne, welche am Tarsus beim Pferd und Rind die Sehne des M. tibialis anterior durchtreten lässt, an der dorso-medialen (vorderen-inneren) Seite des Tarsus und des proximalen Endes des Metatarsus, und zwar beim Pferd am Os tarsi fibulare, Os tarsale 4 und Mt 3, beim Rind am Mt 3 und 4 und Os tarsale 2 (3), beim Schweine am Os tarsale 1 und 2 und Mt 3 (Sussdorf fasst den M. peronaeus tertius der genannten Thiere als eine Mittelfussportion des M. ext. digitalis longus auf.) Der M. peronaeus tertius fehlt dem Hunde; man könnte aber auch den S. 342 beschriebenen Sehnenzug als sein Homologon auffassen; beim Menschen ist er meist als selbstständiger Muskel vorhanden, nicht selten aber auch mit dem M. ext. digital. longus verschmolzen; er entspringt beim Menschen an der Fibula und endet sehnig am Mt 5 und event. Mt 4.

Der **M. peronaeus longus** (Fig. 158 e, 159 g, 161 p) fehlt dem Pferde; bei den anderen Hausthieren und dem Menschen liegt er an der fibulären Seite des Crus; er entspringt proximal an der Fibula, event. noch am lateralen Condylus der Tibia und am lateralen Seitenbande des Kniegelenkes und geht in eine Sehne aus, die an den lateralen Rand des Tarsus tritt und sich in einer Knochenrinne des Os tarsale 4 (Mensch) oder zwischen diesem und dem Mt an die plantare Seite wendet und am Os tarsale 1 oder Mt 1 endet.

Der **M. peronaeus brevis** (Fig. 161 r) findet sich deutlich nur beim Menschen und den Fleischfressern; er entspringt, bedeckt vom vorigen, am mittleren bezw. distalen Theile der Fibula, geht mit seiner dünnen Sehne lateral über den Tarsus und endet am Mt 5.

Von den **Zehenstreckern**, deren Deutung ähnlich ist, wie S. 242 von denen

---

1) Vergl. auch Ruge, Untersuchungen über die Extensorengruppe am Unterschenkel und Fuss der Säugethiere. Morphol. Jahrbuch. IV. Bd. 1878.

der Schultergliedmasse auseinandergesetzt wurde, kommen folgende in Betracht:

Der **M. extensor digitalis** (*digitorum N.*) **longus** (Fig. 157 l Zst, 158 c, d, 159 c, d, e, f, 161 s, 153) liegt an der vorderen (bezw. vorderen-äusseren) Seite des Unterschenkels, und zwar bei Mensch, Pferd und grossen Theiles auch beim Hunde oberflächlich, und im Allgemeinen fibulär vom M. tibialis anterior; beim Schwein und den Wiederkäuern hingegen ist der Muskel fast ganz von dem M. peronaeus tertius bedeckt. Er entspringt mit diesem am lateralen Epicondylus des Oberschenkelbeins und geht nahe dem Tarsus in eine Sehne aus. Dieselbe spaltet sich bei Mensch und Hund alsbald in vier Schenkel für die 2.—5. Zehe, an deren 3. Gliedern sie enden. Beim Schwein zerfällt der Muskel in drei mehr oder weniger miteinander und mit dem M. peronaeus tertius verbundene Bäuche, deren mittlerer eine lange Sehne entsendet, die sich nahe dem Metatarso-Phalangealgelenk in zwei Schenkel für die 3. Glieder der beiden Hauptzehen spaltet; der mediale der drei Bäuche entsendet eine Sehne zur medialen Hauptzehe (wird also zu einem besonderen Strecker der 3. Zehe), der laterale Muskelbauch endlich entsendet im Wesentlichen dünne Sehnen zu den beiden Afterzehen. Beim Rinde spaltet sich der M. ext. digital. longus in zwei Bäuche, von denen der mediale, tiefer gelegene eine lange Sehne zum 2. Gliede der medialen Hauptzehe sendet (demnach zu einem besonderen Strecker der 3. Zehe wird), während die Sehne des lateralen, oberflächlich gelegenen Bauches sich nahe dem 1. Zehengelenk in zwei Schenkel für die beiden Klauenbeine spaltet. Beide Bäuche verschmelzen in ziemlich grosser Ausdehnung mit dem M. peronaeus tertius. Beim Pferde endet die einzige Sehne am 3. Zehengliede.

Der **M. extensor digital. lateralis** (*M. extensor digiti quinti brevis N. V., M. ext. hallucis brevis N.*) (Fig. 152 S. St., 153, 158 f, 159 h, i, 161 q) liegt bei allen Hausthieren mit dem M. peronaeus longus, und zwar hinter diesem (oder beim Hunde von ihm und dem M. flexor hallucis longus bedeckt) am lateralen Rande des Unterschenkels. Beim Menschen verschmilzt er mit dem am Metatarsus gelegenen M. extensor digitor. brevis. Bei den Hausthieren entspringt er an der Fibula und event. noch am lateralen Seitenbande des Femoro-Tibialgelenkes und verwandelt sich noch am Unterschenkel in eine Sehne, die über die Gleitrinne am Malleolus lateralis und über den lateralen Rand des Tarsus hinweg an den Metatarsus tritt und bei den Fleischfressern an den Phalangen der 5. Zehe endet (besonderer Strecker der 5. Zehe); bei den Wiederkäuern endet die Sehne am zweiten Gliede der lateralen Zehe (der Muskel wird also zu einem besonderen Strecker der 4. Zehe); beim Pferd fliesst die Sehne noch am Metatarsus mit der Sehne des M. extensor digital. long. zusammen; beim Schweine zerfällt der Muskel in zwei Bäuche, deren beide Sehnen zur lateralen Hauptzehe (besonderer Strecker der 4. Zehe) und zur lateralen Afterzehe (besonderer Strecker der 5. Zehe) gehen.

Der **M. extensor hallucis longus** kommt selbstständig nur dem Menschen, den Fleischfressern, dem Schweine und Schafe zu, während er beim Rind und Pferd mit dem M. tibialis anterior verschmilzt (cf. S. 313). Er liegt in der Tiefe auf der Fibula, neben oder bedeckt von dem M. tibialis anterior. Er entspringt am 2. Viertel der Fibula; seine Sehne verläuft mit der des M. tibialis anterior über den Tarsus und endet variabel (beim Menschen an der Endphalange der 1., bei den Hausthieren meist an der 2. Zehe).

h) Muskeln an der plantaren (hinteren) Seite des Unterschenkels. Die an der hinteren Seite des Unterschenkels befindlichen Muskeln zerfallen in eine oberflächliche Lage (M. triceps surae, M. plantaris, bezw. M. flexor digital. pedis sublimis) und in eine tiefe Lage (M. flexor digit. pedis profundus und M. popliteus).

Der **M. triceps surae** besteht aus dem dem Hunde fehlenden M. soleus und dem M. gastrocnemius; letzterer zerfällt wieder in ein Caput laterale und mediale (bezw. einen M. gastrocnemius lateralis und medialis). Die beiden Köpfe des **M. gastrocnemius** (Fig. 152 ä. W., 157 i. W., 158 h, 159 m, 161 m, 162 q) sind zwei plattrunde, mehr oder weniger miteinander verschmolzene Muskelbäuche, die hinten am distalen Ende des Femur entspringen. Der **M. soleus** (Fig. 152 d. St. d. Sp., 158 i, 159 l) stellt bei den Hausthieren einen dünnen und schmalen, nur beim Schwein dickeren Muskel dar, der am proximalen Theile der Fibula (beim Schwein ausserdem am Lig. patellae, der Kniescheibe und dem Condylus lateralis des Oberschenkelbeins) entspringt. Beim Menschen ist es ein kräftiger, platter, unter den Mm. gastrocnemii liegender Muskel, der an der Fibula und an der Tibia entspringt. Die 3 Köpfe des M. triceps surae bilden am Unterschenkel eine kräftige Sehne, die Achillessehne, *Tendo calcaneus* (Achillis), die am Fersenhöcker endet.

M. flexor digitalis pedis sublimis (Fig. 152 u. 157 Kbb., 153, 162 r). Unter und zwischen den Mm. gastrocnemii liegt bei allen Hausthieren der M. flexor digit. pedis sublimis,

der an der hinteren Fläche des distalen Endes des Os femoris entspringt und gegen die Mitte des Unterschenkels in eine Sehne ausgeht, welche Anfangs von der Achillessehne bedeckt ist, sich dann aber so um dieselbe herumwindet, dass sie nahe dem Tuber calcanei auf derselben liegt. Sie geht über letzteres hinweg an den Mittelfuss und verhält sich dann wie die entsprechende Sehne am Vorderfusse (s. S. 243). Beim Pferde und bis zu einem gewissen Grade auch beim Rinde ist der Muskel fast ganz sehnig. Beim Menschen kommt der M. flexor digit. pedis sublimis als solcher nicht vor; es ist vielmehr anzunehmen, dass der M. flexor digit. pedis sublimis der Hausthiere den M. plantaris und den M. flexor digitorum brevis hominis umfasst. Der M. plantaris h. ist ein unansehnlicher Muskel, der, bedeckt von den Mm. gastrocnemii, über dem Condylus lateralis oss. femoris entspringt und bald in eine dünne Sehne ausgeht, die entweder mit der Achillessehne verschmilzt oder medial am Calcaneus sich verliert. Der M. flexor digitorum brevis h. ist ein schwacher Muskel, der an der plantaren Seite des Metatarsus liegt und 3—4 dünne Sehnen zur 2.—4. (5.) Zehe sendet. Dieser Muskel fehlt den Hausthieren; ein Homologon desselben findet man höchstens bei der Katze; bei dieser sind nämlich der Sehne des M. flexor digitalis sublimis am Metatarsus so reichlich Muskelfasern aufgelagert, dass man dieselben als M. flexor digitorum brevis deuten kann.

Der **M. flexor digitalis pedis profundus** liegt direkt der hinteren Seite der Unterschenkelknochen auf und besteht aus drei in der Regel stellenweise miteinander verbundenen Muskeln: M. tibialis posterior, M. flexor digitalis longus, M. flexor hallucis longus, deren Sehnen bei den Hausthieren exkl. Fleischfressern sich zu einer gemeinsamen Endsehne vereinigen, beim Menschen (und theilweise auch bei den Fleischfressern) aber getrennt bleiben. 1. Der **M. tibialis posterior** (Fig. 157 H. U. Sm., 162 v) liegt oberflächlich; nur bei den Fleischfressern, bei denen er sehr schwach ist, rückt er unter den M. flexor digitalis longus. Er entspringt am proximalen Theile der Fibula und event. noch am Condylus lateralis der Tibia und geht in eine Sehne aus, die bei Mensch und Hund in variabler Weise an der medialen Seite des Tarsus (Os tarsi centrale, Os tarsale 1 und Mt 2) endet. Bei den übrigen Hausthieren verschmilzt die Sehne noch oberhalb des Sprunggelenks mit der des M. flexor hallucis longus. 2. u. 3. **M. flexor hallucis longus** und **M. flexor digitalis** (digitorum N.) **longus**. Sie liegen direkt den Knochen auf und zwar der M. flexor hallucis longus mehr lateral, der M. flexor digitalis longus mehr medial. Der M. flexor hallucis longus (Fig. 152 u. 157 d. Hb, 162 u) entspringt beim Menschen am Wadenbein und endet mit einer langen Sehne am 3. Gliede der 1. Zehe; bei den Hausthieren ist der Muskel der stärkste unter den drei Genossen (nur bei den Wiederkäuern ist er schwächer als die beiden anderen). Er entspringt an der Fibula und Tibia und geht noch am Unterschenkel in eine starke Sehne aus, die (bei Pferd, Schwein und den Wiederkäuern nach Aufnahme der Sehne des M. tibialis posterior) über die Streckfläche des Sprunggelenkes zum Mittelfuss geht und sich mit der Sehne des M. flexor digitalis longus (Fig. 157 SB, 162 u) vereinigt. Dieser entspringt hauptsächlich von der Tibia und geht noch über dem Tarsus in eine Sehne aus, die über die mediale Fläche des Tarsus an den Metatarsus tritt und dort bei den Hausthieren mit der Sehne des M. flexor hallucis longus verschmilzt, während die Sehne beim Menschen getrennt bleibt und sich in Schenkel für die einzelnen Zehen spaltet. — Die gemeinsame Endsehne bei den Hausthieren verhält sich wie die des M. flexor digitalis profundus am Vorderfusse (s. S. 243).

Der **M. popliteus** (Fig. 152 u. 157 K K, 162 t) liegt beim Menschen und allen Hausthieren in der Tiefe der Kniekehle direkt auf der Gelenkkapsel; er entspringt am Condylus lateralis des Oberschenkelbeins und endet am medialen Rande der hinteren Fläche des proximalen Drittels der Tibia.

Muskeln am Hintermittelfuss.

Ueber die am Hintermittelfusse gelegenen Muskeln und Sehnen gilt im Grossen und Ganzen das S. 244 vom Vordermittelfusse Gesagte.

Man trifft aber am Rücken des Hintermittelfusses einen besonderen Muskel beim Menschen und den Hausthieren, den **M. extensor digitalis brevis**, der direkt auf dem Mittelfussskelett liegt. Beim Menschen entspringt er am Os tarsi fibulare und bildet drei Bäuche, deren Sehnen zu der 2.—4. Zehe verlaufen. Bei den Hausthieren ist er entsprechend der geringeren Gliederung des Fussskeletts mehr oder weniger reducirt. Seine Sehnen verbinden sich in variabler Weise mit den übrigen Strecksehnen.

II. Muskeln am Becken und Oberschenkel des Pferdes.

(Ueber die Lagerung dieser Muskeln s. S. 309.)

M. psoas minor.	U. Körper der 3 letzten Brust- und 4 ersten Lendenwirbel. A. Darmbeinsäule (*Tuberculum psoadicum*).
M. psoas major.	U. Letzte 2 Rippen, ventrale Fläche der Querforts. d. Lendenw. A. Mit dem M. iliacus am Trochanter minor oss. femoris.
M. iliacus.	U. Innenfläche des Darmbeinflügels, Darmbeinsäule, Kreuzbein. A. Mit vorigem am Trochanter minor oss. femoris.
M. quadrat. lumborum.	U. Letzte Rippe; ventrale Fläche der Querforts. d. Lendenw. A. Ventrale Fläche der Querforts. der Lendenw. und des Kreuzbeinflügels.
M. tensor fasciae latae.	U. Lateraler Darmbeinwinkel. A. Fascia lata, Kniescheibe, Crista tibiae.
M. glutaeus superficialis.	U. Lateraler Darmbeinwinkel, Fascia glutaea. A. Trochanter tertius.
M. glutaeus medius.	U. Oberfläche des M. longiss. dorsi, Darmbeinflügel, Darmbeinwinkel, Fascia glutaea. A. Trochanter maj. und distal von demselben.
M. piriformis.	U. Fleischmasse des M. glutaeus medius. A, Distal vom oberen Umdreher.
M. glutaeus profundus.	U. Spina ischiadica. A. Mittlerer Umdreher.
M. sartorius.	U. Fascia iliaca, Sehne des M. psoas minor. A. Fascia cruris.
M. gracilis.	U. Symphysis pelvis, Endsehne der Bauchmuskeln. A. Fascia cruris, mediales gerades Kniescheibenband, Condylus tibiae medialis.
M. pectineus.	U. Schambeinkamm, Endsehne des geraden Bauchmuskels. A. Mediale und hintere Fläche des Oberschenkelbeins.
M. adductor.	U. Ventrale Fläche des Scham- und Sitzbeins. A. Hintere Fläche des Femur vom Trochanter minor abwärts; mediales Seitenband des Kniegelenkes.
M. biceps femoris.	U. Dornfortsätze der letzten Kreuzbeinwirbel; Sitzbeinhöcker. A. Kniescheibe, laterales gerades Kniescheibenband, Fascia cruris, Crista tibiae, Fersenbeinhöcker.
M. semitendinosus.	U. Kreuzbein, Sitzbeinhöcker. A. Crista tibiae, Fascia cruris, Fersenbeinhöcker.
M. semimembranosus.	U. Letzte Kreuz- und erste Schwanzwirbel, Sitzbeinhöcker. A. Medialer Condylus des Femur und der Tibia; mediales Seitenband des Kniegelenkes, Fascia cruris.
M. obturator internus.	U. Innenfläche der Darmbeinsäule, des Scham- und Sitzbeins. A. Fossa trochanterica.
Mm. gemelli.	U. Kleiner Beckenausschnitt. A. Fossa trochanterica.
M. obturator externus.	U. Ventrale Fläche des Scham- und Sitzbeins um das Verstopfungsloch. A. Fossa trochanterica.
M. quadratus femoris.	U. Ventrale Fläche des Sitzbeins, A. Distal von der Fossa trochanterica.
M. quadriceps femoris.	U. a) M. rectus femoris: Darmbeinsäule, b) M. vastus lateralis: Vordere-äussere Fläche des Oberschenkelbeins, c) M. vastus medialis: Vordere-innere Fläche des Oberschenkelbeins, d) M. vastus intermedius: Vordere Fläche des Oberschenkelb. A. Sämtliche Muskeln enden vereinigt an der Kniescheibe.
M. capsularis.	U. Lateral am Pfannenrand. A. Oberschenkelbein zwischen M. rectus femoris und vastus lateralis.

a) Innere Hüftmuskeln, Lendenmuskeln (s. S. 310).

Der **M. psoas minor,** Kleiner Lendenmuskel (**Fig. 148, 149 u. 150 k. L.**), liegt als ein langer, platter, fast halbgefiederter Muskel an der ventralen Seitenfläche der Körper der 3 letzten Brust- und der Lendenwirbel, theils medial neben,

theils ventral von dem grossen Lendenmuskel. Er entspringt von den Körpern der drei letzten Brust- und vier (fünf) ersten Lendenwirbel und geht beckenwärts in eine ca. 20 cm lange, platte Sehne aus, welche am Tuberculum psoadicum der Darmbeinsäule endet.

M. iliopsoas, Lendendarmbeinmuskel. Dieser starke, rein fleischige Muskel liegt lateral und dorsal vom vorigen an der ventralen Seite des Darmbeins, der Lenden- und letzten Brustwirbel und an der Beugeseite des Hüftgelenkes. Er besitzt 3 Köpfe, einen Wirbel- und einen medialen und lateralen Darmbein-, bezw. Beckenkopf. Die 3 Köpfe bilden einen dreibäuchigen Muskel, dessen Bäuche bald miteinander verschmelzen und gemeinsam am Trochanter minor des Oberschenkelbeins enden. Der Wirbelkopf wird auch als *M. psoas major* bezeichnet, während die beiden Darmbeinköpfe den *M. iliacus* darstellen. Der **M. psoas major,** Grosser Lendenmuskel (Fig. 148, 149 u. 150 g. L.), ist ein fleischiger, anfangs breiter und plattgedrückter, später rundlicher Muskel, der fleischig an der Brusthöhlenfläche der Wirbel-Endstücke der 17. und 18. Rippe und, bedeckt vom M. psoas minor, an den Querfortsätzen und Körpern sämmtlicher Lendenwirbel entspringt und gegen das proximale Drittel des Femur verläuft. Sein Endstück, das zum Theil sehnig wird, liegt in einer Vertiefung des M. iliacus, von dessen beiden Bäuchen es schliesslich vollständig umfasst wird und mit denen es verschmilzt. Der zweiköpfige **M. iliacus,** Darmbeinmuskel (Fig. 147, 149 u. 150 i. Db.), bedeckt die ventrale Fläche des Darmbeins, ragt über den lateralen Rand desselben aber bedeutend vor. Er entspringt mit einem starken lateralen Kopfe an der Pars iliaca des Darmbeinflügels und an der ventralen Kreuzbeinfläche, mit einem schwächeren medialen Kopfe (Fig. 150 *) an der Darmbeinsäule, dem Kreuzbein und der Sehne des M. psoas minor. Beide Köpfe vereinigen sich bald, nehmen den M. psoas major auf, verschmelzen mehr oder weniger mit ihm und enden gemeinschaftlich am Trochanter minor des Femur.

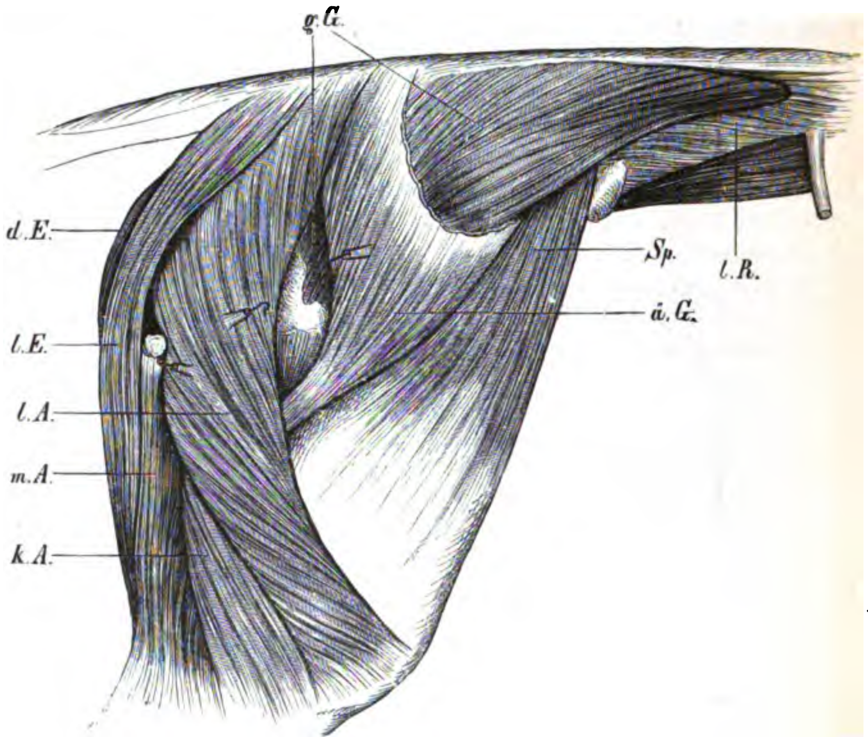
Der **M. quadratus lumborum,** Viereckiger Lendenmuskel (Fig. 150 v.L.), liegt an der ventralen Fläche der Querfortsätze der Lendenwirbel und ist vom grossen Lendenmuskel bedeckt. Er entspringt an den dorsalen Enden der beiden letzten Rippen und an den Querfortsätzen der Lendenwirbel mit sehnig-fleischigen Bündeln, die kaudo-lateral gehen und sich an die Querfortsätze der folgenden Lendenwirbel und an die ventrale Fläche des Kreuzbeinflügels anheften.

b) Aeussere Hüftmuskeln (s. S. 310).

M. tensor fasciae latae, Spanner der Schenkelbinde (Fig. 146, 148 und 149 Sp.). Dieser kräftige, fächerförmige, grösstentheils von einer glänzenden Aponeurose überzogene Muskel liegt direkt unter der Haut zwischen dem Hüfthöcker und dem Knie und bildet in der Flankengegend die vordere Begrenzungslinie des Schenkels. Mit dem M. glutaeus maximus verbindet er sich innig und ohne genaue Grenze. Er entspringt als rundlicher Muskel am Hüfthöcker, verläuft, sich fächerförmig verbreiternd, fusswärts und geht ungefähr in der Mitte zwischen Hüfthöcker und Knie in eine breite Sehnenplatte aus, die mit der Fascia lata (s. S. 308) und cruris (s. S. 309) verschmilzt und Anheftung an der Kniescheibe, dem lateralen geraden Kniescheibenbande und der Crista tibiae nimmt.

Der **M. glutaeus superficialis** (*maximus N.*), Oberflächlicher Gesässmuskel

(Fig. 146 ä. G.), liegt direkt unter der Haut und entspringt mit 2 Köpfen, welche konvergirend verlaufen und sich nahe dem Trochanter major zu einem platten, 1 bis $2^1/_2$ cm dicken Muskelbauch vereinigen, der über den Trochanter major hinweggeht, sich verschmälert und sehnig am Trochanter tertius und an der Oberschenkelfascie endet. Der laterale Kopf entspringt, vereinigt mit dem M. tensor fasciae latae am Hüfthöcker und der mediale Kopf nahe dem medialen Darmbeinwinkel, bezw. in der Höhe des 2.—3. Kreuzwirbels aus der Gesässfascie. Beide Köpfe sind durch Muskelbündel vereinigt, welche ebenfalls von der Gesässfascie Ursprung nehmen.



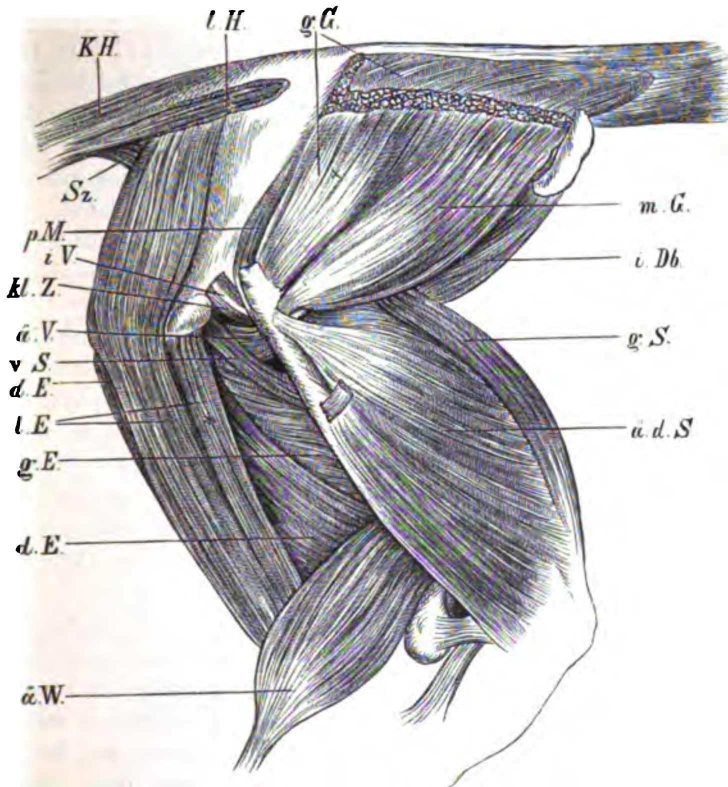
Figur 146. Oberflächliche Muskeln am Becken und Oberschenkel des Pferdes, von der lateralen Seite und rechts gesehen.

l. A. M. biceps femoris (k. A. dessen mittlerer, und m. A. dessen hinterer Endast), l. E. M. semitendinosus, d. E. M. semimembranosus, ä. G. M. glutaeus superficialis, g. G. M. glutaeus medius, l. R. M. longissimus dorsi, Sp. M. tensor fasciae latae.

Der **M. glutaeus medius**, Mittlerer Gesässmuskel (Fig. 146 g. G. und 147 g. G. u. m. G.), ist der dickste Muskel am ganzen Thiere. Er liegt unter der Fascia lumbodorsalis und glutaea und dem M. glutaeus superficialis und bedeckt fast die ganze äussere Darmbeinfläche und den Endabschnitt des M. longissimus dorsi. Er entspringt mit einem dreieckigen, mit der Spitze bis zum ersten Lendenwirbel reichenden Kopfe in einer Vertiefung des M. longissimus dorsi, ferner an der äusseren Darmbeinfläche und den Darmbeinwinkeln, am Kreuzbein, bezw. dem Lig. sacroiliacum und der Fascia glutaea. Er endet mit seiner Hauptmasse theils fleischig, theils sehnig

am oberen Umdreher des Os femoris. Seine tiefere Schicht geht in eine breite, starke Sehne aus, die sich über den mittleren Umdreher, wo sie die geräumige *Bursa trochanterica* unter sich hat, hinwegzieht und distal von diesem an einer besonderen Knochenleiste endet.

Die eben erwähnte tiefere Schicht des Muskels kann man als besonderen Muskel auffassen und als **M. glutaeus accessorius** (Fig. 147 m G) bezeichnen; er würde denjenigen tiefst gelegenen Theil des M. glutaeus medius umfassen, der an der Linea glutaea und lateral von ihr an dem Darmbeinflügel entspringt und in die erwähnte starke Sehne ausgeht, die über den mittleren Umdreher hinwegzieht und erst distal von ihm endet. Die Trennung in beide Muskeln ist aber niemals eine durchgehende. Mit dem M. glutaeus medius verschmilzt ausserdem grössten Theiles der M. piriformis, sodass man diesen auch zum M. glutaeus medius gerechnet und als dessen kaudalen Abschnitt aufgefasst hat.



Figur 147. Tiefere Muskeln am Becken und Oberschenkel des Pferdes, von der lateralen Seite und von rechts gesehen.

i.Db. M. iliacus, **d.E.** M. semimembranosus, **g.E.** M. adductor, **l.E.** M. semitendinosus, * dessen Beckenkopf, **g.G.** M. glutaeus medius, **m.G.** M. glutaeus accessorius, **l.H.** M. sacrococcygeus dorsalis lateral., **K.H.** M. sacroccyg. dors. medial., **p.M.** M. piriformis, **ä.d.S.** M. vastus lateralis, **g.S.** M. rectus femoris, **v.S.** M. quadratus femoris, **Sz.** M. coccygeus, **ä.V.** M. obturator ext., **i.V.** M. obturator int., **ä.W.** M. gastrocnemius lateral., **kl.Z.** Mm. gemelli.

Der **M. piriformis**, Birnförmiger Muskel (Fig. 147 p. M.), liegt zwischen dem M. glutaeus medius und biceps femoris, entspringt am Kreuzbein und ist mit dem ersteren Muskel anfangs vollständig verschmolzen. Erst nahe dem oberen

Umdreher trennt er sich von ihm und bildet eine sich zuspitzende Fleischportion, die zwischen dem M. biceps femoris und dem Oberschenkelbein etwas herabsteigt und sehnig distal vom oberen Umdreher am Oberschenkelbein endet.

Der **M. glutaeus profundus** (*minimus N.*), Tiefer Gesässmuskel (Fig. 151 K. G.), liegt, vom M. glutaeus medius bedeckt, zwischen der Spina ischiadica und dem mittleren Umdreher des Femur. Er ist ein kurzer, aber kräftiger, stark sehnig durchsetzter Muskel, der an der Spina ischiadica entspringt, sich mit der Gelenkkapsel des Hüftgelenks verbindet und sehnig an der Innenfläche des mittleren Umdrehers endet. Unter der Endinsertion findet sich nicht selten eine wallnussgrosse Bursa mucosa.

c) Muskeln an der medialen Fläche des Oberschenkels (s. S. 312).

Der **M. sartorius,** Dünner Darmbeinschenkelmuskel (Fig. 148 s. E.), ist ein langer, ganz fleischiger, medial am Oberschenkel liegender Muskel. Er entspringt als platter, fast handbreiter Muskel im Becken an der Fascia iliaca und an der Sehne des M. psoas minor, tritt, indem er allmählich schmaler und fast dreikantig wird, zwischen dem M. iliopsoas und dem Schenkelbogen aus dem Becken, liegt dann auf dem M. vastus medialis und endet mit einer Sehne, die mit der des M. gracilis und mit dem medialen geraden Band der Kniescheibe verschmilzt, an der medialen Fläche des proximalen Theils der Tibia. Der hintere Rand des Muskels begrenzt den Schenkelkanal (s. unten).

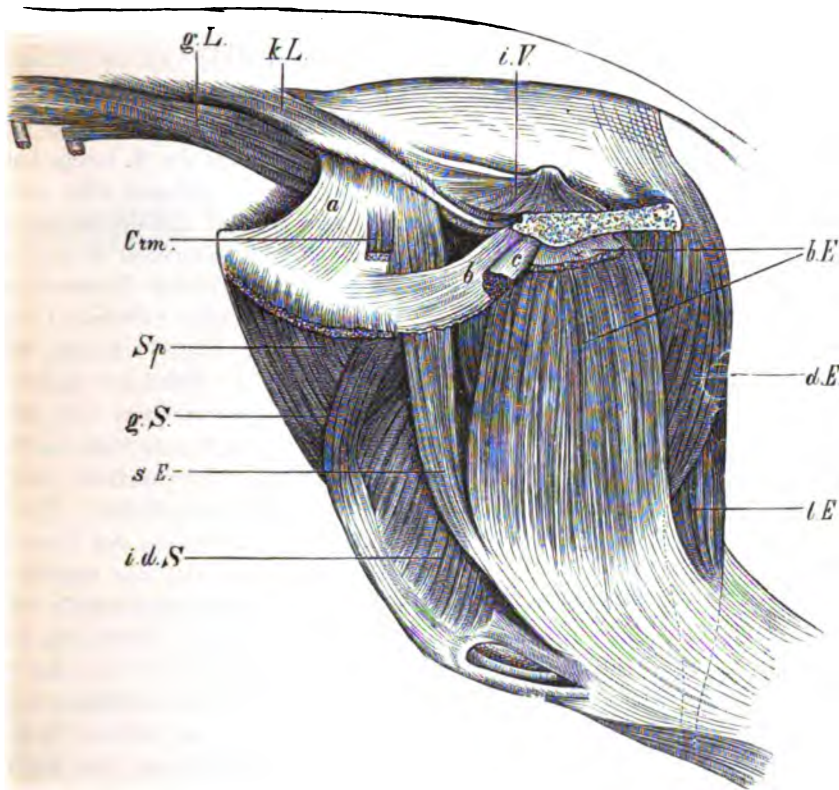
M. gracilis, Oberflächlicher Einwärtszieher des Schenkels (Fig. 148 b. E.). Dieser breite, platte Muskel liegt hinter dem vorigen oberflächlich an der medialen Seite des Oberschenkels und reicht von der Beckensymphyse, an der er sehnig, mit dem der anderen Seite vereint, entspringt, bis zum Knie, woselbst er in eine breite Sehnenplatte ausgeht, die theils am medialen geraden Bande der Kniescheibe und an der Crista tibiae endet, theils mit der des M. sartorius in die Fascia cruris übergeht. Sein vorderer Theil entspringt noch an der Endsehne des geraden Bauchmuskels und an dem Lig. accessorium und besitzt eine Oeffnung für den Durchtritt der V. pudenda externa.

Der **M. pectineus,** Kammmuskel (Fig. 149 Schb.), ist ein straffer, fast spindelförmiger, in seinem distalen Theile zusammengedrückter Muskel, der zum grossen Theile vom M. gracilis bedeckt wird. Er entspringt am Schambeinkamm, der Endsehne des geraden Bauchmuskels und dem Lig. accessorium, das er meist ganz umfasst, geht schräg ab-, rück- und auswärts und endet sehnig an der Grenze der medialen zur hinteren Fläche des Oberschenkelbeins, etwas distal von der Mitte desselben. Der vordere Rand des Muskels begrenzt den Schenkelkanal.

Der **Schenkelkanal,** *Canalis femoralis,* liegt medial am Oberschenkel und bildet eine tiefe Rinne zwischen dem M. sartorius einerseits und M. gracilis und pectineus andererseits. Ihren Boden bilden der M. iliopsoas und vastus medialis. Medial wird die Rinne von der Fascia femoralis medialis überbrückt und so zu einem Kanale abgeschlossen.

Die innere (Bauch-) Oeffnung des Schenkelkanales (innerer Schenkelring) liegt ein wenig medial und nach hinten vom Leistenring und wird vom Schambein, dem Leistenbande, dem M. sartorius, transversus abdom. und iliopsoas begrenzt. Gegen die Bauchhöhle wird die Oeffnung durch die Fascia transversa und das Bauchfell abgeschlossen, welche event. durch Darmtheile in den Kanal ausgestülpt werden können, *Hernia femoralis.* Eine äussere Oeffnung des Schenkelkanales ist nicht vorhanden, wenn man als solche nicht die Durchtrittsstelle der A. und V. saphena und des N. saphenus auffassen will. Der Schenkelkanal setzt sich

nämlich von der Mitte des Oberschenkels aus in der Tiefe in einen von den Schenkelgefässen ausgefüllten Kanal fort, dessen Decke anfangs vom M. gracilis und dann vom M. adductor gebildet wird. Die Gefässe gelangen aus dem Kanale in die Kniekehle. Im Schenkelkanale liegen die A. und V. femoralis, der N. saphenus und ein Theil der A. und V. saphena, ausserdem nahe der Bauchöffnung die Gland. inguinales profundae.



Figur 148. Muskeln am rechten Becken und Oberschenkel des Pferdes, von der medialen Seite gesehen.

Crm. M. cremaster, **b.E.** M. gracilis, * der Ursprungstheil des gleichnamigen Muskels der anderen Seite, **d.E.** M. semimembranosus, **l.E.** M. semitendinosus, **s.E.** M. sartorius, **g.L.** M. psoas major, **k.L.** M. psoas minor, **g.S.** M. rectus femoris, **i.d.S.** M. vastus medialis, **Sp.** M. tensor fasciae latae, **i.V.** M. obturator internus. a Fascia iliaca, b Schenkelbogen und Leistenband, c Endsehne des M. rectus abdominis.

Der **M. adductor,** Tiefer Einwärtszieher des Schenkels (Fig. 149 K. E. und G. E.), ist ein dicker, dunkelrother Muskel, welcher zwischen dem M. pectineus und semimembranosus eingekeilt und vom M. gracilis bedeckt ist und von der ventralen Seite des Beckens bis zum distalen Ende des Oberschenkelbeins reicht. Er entspringt an der ventralen Fläche des Scham- und Sitzbeins, geht schräg fusswärts und etwas lateral und endet an der hinteren Fläche des Oberschenkelbeins von der Gegend des dritten Umdrehers bis zum medialen Condylus des Femur, ausserdem am medialen Seitenband des Femoro-Tibialgelenks, von wo aus sich oft Fasern bis zum Schienbein hinziehen. Distal von der Mitte des Os femoris

findet sich in der Insertionssehne des Muskels ein Spalt zum Durchtritt der Schenkelgefässe.

Oft lässt sich eine kleinere vordere Portion vom Hauptmuskel abtrennen, welche man als *M. adductor longus* (Fig. 149 K E) deutet. Der übrige Theil des Muskels würde alsdann dem *M. adductor brevis et magnus hom.* (s. S. 312) entsprechen.

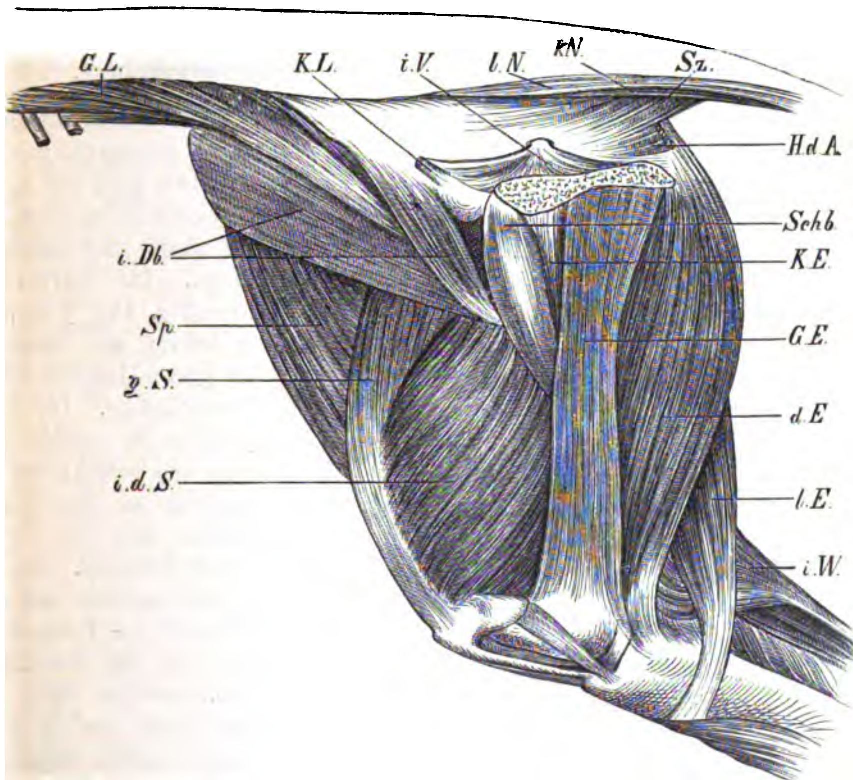
d) Hinterbackenmuskeln (s. S. 311).

Hinten (schwanzwärts) am Becken und Oberschenkelbein liegen drei lange, starke Muskeln, welche von der Wirbelsäule bis zum Unterschenkel reichen und die Grundlage der sog. Hinterbacke des Pferdes bilden. Es sind dies der M. biceps femoris, semimembranosus und semitendinosus, welche so zu einander gelagert sind, dass der M. biceps femoris lateral, der M. semimembranosus medial und der M. semitendinosus kaudal liegt. Sie entspringen zweiköpfig, nämlich mit einem Kopfe an der Wirbelsäule (Wirbelkopf) und mit dem anderen am Sitzbeinhöcker (Beckenkopf).

M. biceps femoris (*M. glutaeobiceps N. V.*), Zweiköpfiger Schenkelmuskel (Lateraler Hosenmuskel) (Fig. 146 l. A., m. A., k. A.). Dieser mächtige Muskel liegt direkt unter der Haut und der Fascie an der lateralen Seite der Hinterbacke und des Oberschenkels. Der Wirbelkopf, der hinter (schwanzwärts von) den Gesässmuskeln liegt, entspringt sehnig und fleischig am 3.—5. Dornfortsatz des Kreuzbeins und den 2—3 ersten Schwanzwirbeln, ferner an der Schwanzfascie und dem Kreuz-Sitzbeinbande, der Beckenkopf stark sehnig am Sitzbeinhöcker. Ein Theil der Muskelfasern entspringt ausserdem von der Fascia lata. Der aus der Vereinigung beider Köpfe entstandene Muskelkörper theilt sich in drei Aeste, die ungefähr am Femoro-Tibialgelenk eine mächtige Aponeurose bilden, welche grösstentheils mit der Unterschenkelfascie verschmilzt, im Uebrigen aber für jeden Ast bestimmte Ansatzpunkte hat. 1. Der stärkste vordere Ast (Fig. 146 l. A.) endet an der Kniescheibe und dem lateralen geraden Bande derselben und mit einer stärkeren Sehnenplatte an der hinteren Seite des Oberschenkelbeins, distal vom dritten Umdreher. 2. Der hintere Ast (Fig. 146 m. A.) geht in eine Aponeurose aus, die theils mit der Fascia cruris verschmilzt, theils als stärkerer, von der Unterschenkelfascie jedoch nicht scharf abgesetzter Zug (Fersenbeinsehne [*Tendo accessorius* nach Schmaltz] des M. biceps) die Unterfläche der Achillessehne begleitet und an ihr und dem Fersenbeinhöcker endet. 3. Der mittlere Ast (Fig. 146 k. A.) liegt keilförmig zwischen den beiden ersteren; seine Sehne endet theils an der Crista tibiae und dem lateralen geraden Kniescheibenbande, theils geht sie in die Unterschenkelfascie über. Zwischen die einzelnen Aeste senkt sich die Fascia lata in Form von Zwischenmuskelbändern ein und dient einem Theile der Fasern (besonders des mittleren Astes) zum Ursprung.

Der **M. semitendinosus**, Halbsehniger Muskel (Hinterer Hosenmuskel) (Fig. 146, 147, 148 u. 149 l. E.), ist derjenige lange, rein fleischige Muskel, welcher zwischen dem vorigen und dem folgenden liegt und den grössten Theil der hinteren Grenzlinie der Hinterbacke bildet. Sein langer, mit dem M. biceps femoris verbundener Wirbelkopf beginnt am letzten Dornfortsatz des Kreuzbeins, an der Schwanzaponeurose bis zum 4. Schwanzwirbel und am Kreuzsitzbeinbande, geht über den Sitzbeinhöcker (nicht selten einen wallnussgrossen Schleimbeutel unter sich) hinweg und vereinigt sich mit dem von der ventralen Fläche des letzteren ent-

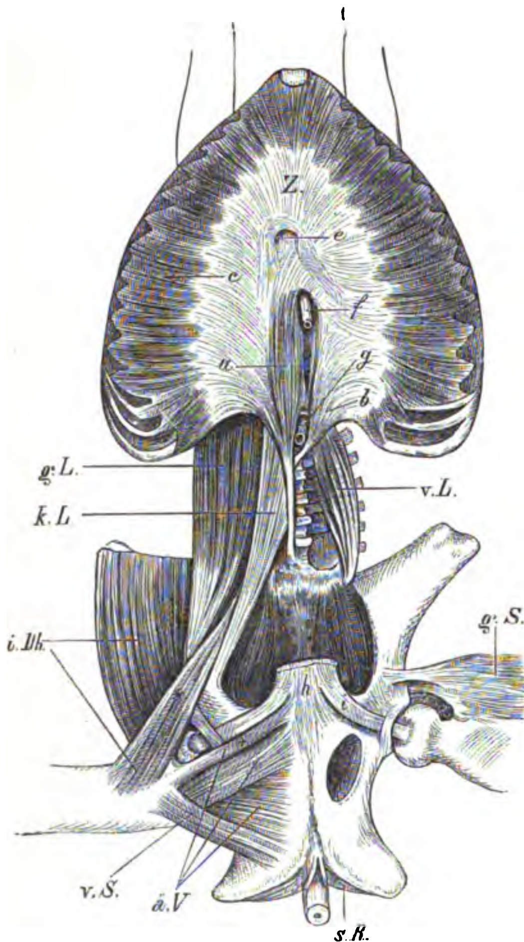
springenden Beckenkopfe (Fig. 147 *); der von beiden Köpfen gebildete Muskelkörper verläuft, indem er an die mediale Schenkelseite tritt, kniewärts und geht ein wenig distal vom Femoro-Tibialgelenk in eine starke Sehnenhaut aus, die theils an der Crista tibiae endet (hier ein kleiner Schleimbeutel), theils mit der Unterschenkelfascie verschmilzt und gemeinsam mit der Bicepssehne (s. S. 309 und 322) einen stärker markirten, von der Fascia cruris jedoch nicht scharf abgesetzten Zug (Fersenbeinsehne [*Tendo accessorius,* Schmaltz] des M. biceps und semitendinosus) zum Fersenbeinhöcker sendet.



Figur 149. Tiefere Muskeln des rechten Beckens und Oberschenkels beim Pferde, von der medialen Seite gesehen.
i.Db. M. iliacus, * dessen Darmbeinsäulenportion, **d.E.** M. semimembranosus, **l.E.** M. semitendinosus, **G.L.** M. psoas major, **H.d.A.** M. levator ani (abgeschnitten), **K.E.** M. adductor longus, **G.E.** M. adductor magnus et brevis, **K.L.** M. psoas minor, **K.N.** M. sacrococcygeus ventr. medial., **l.N.** M. sacrococcygeus ventr. lat., **g.S.** M. rectus femoris, **i.d.S.** M. vastus medialis, **Schb.** M. pectineus, **Sp.** M. tensor fasciae latae, **Sz.** M. coccygeus, **i.V.** M. obturator int., **i.W.** M. gastrocnemius medialis.

Der **M. semimembranosus,** Halbhäutiger Muskel (Medialer Hosenmuskel) (Fig. 146, 147, 148 und 149 d. E.), liegt medial vom vorigen. Sein Wirbelkopf entspringt mit einer Sehnenhaut, die mit dem Kreuzsitzbeinbande verschmilzt und ungefähr in halber Beckenhöhe in den Muskel übergeht, an den letzten Kreuz- und ersten Schwanzwirbeln und hilft die hintere Grenzlinie der Beckenmuskulatur bilden. Der bedeutend stärkere Beckenkopf beginnt an der

ventralen Fläche des Sitzbeinhöckers nahe dem Arcus ischiadicus. Der durch den Zusammenfluss beider Köpfe entstandene Muskelbauch ist kniewärts gerichtet, tritt an die Unterfläche des M. gracilis und endet mit einer kurzen Sehne theils am medialen Condylus des Oberschenkelbeins, theils am medialen Seitenbande des Femoro-Tibialgelenkes, theils an der Unterschenkelfascie.



Figur 150. Zwerchfell und Lendenmuskeln des Pferdes, Rückenlage.

i. Db. M. iliacus, * dessen Darmbeinsäulenportion, **g. L.** M. psoas major, **k. L.** M. psoas minor, **v. L.** M. quadratus lumborum, **g. S.** M. rectus femoris, **v. S.** M. quadratus femoris, **s. R.** M. ischiocavernosus, **ä. V.** M. obturator externus, + vorderer Theil desselben.

e) Innere und ventrale Beckenmuskeln (s. S. 312).

Der **M. obturator internus**, Innerer Verstopfungsmuskel (Fig. 147, 148, 149 u. 151 i. V.), besteht beim Pferd aus einer Darmbein- und einer Sitzbeinportion. Die Darmbeinportion (Fig. 151 *) ist platt und gefiedert; sie entspringt auf der ganzen inneren Fläche der Darmbeinsäule. Die Sitzbeinportion ist ebenfalls platt und dünn und bedeckt das Verstopfungsloch an der Beckenhöhlenfläche und die dorsale Fläche des Sitzbeins. Sie entspringt am kranialen und medialen Rande des Foramen obturatum, an der Sitzbeinfuge und dem grössten Theile der dorsalen Fläche des Os ischii; ihre Fasern laufen fächerartig zusammen und bilden eine breite, mit einer Sehnenscheide versehene Sehne, welche, nachdem sie sich mit der Sehne der Darmbeinportion vereinigt hat, über den kleinen Beckenausschnitt aus der Beckenhöhle tritt, hier auf den Mm. gemelli liegt und in der Umdrehergrube endet (Fig. 151 **).

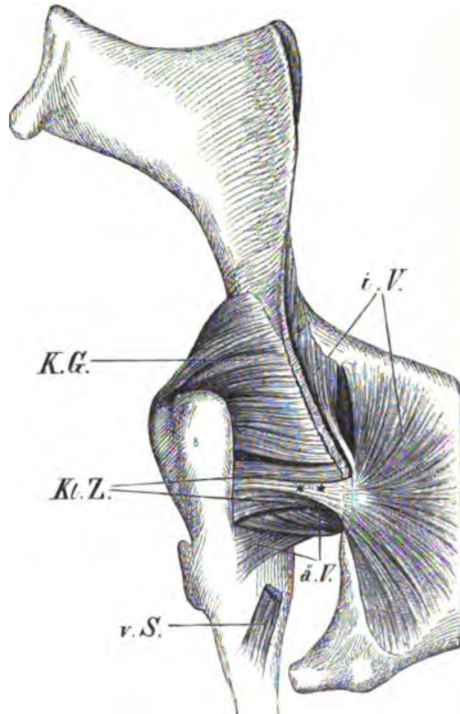
Die **Mm. gemelli** (*sup. et inf.*), Kleine Zwillingsmuskeln (Fig. 147 u. 151 Kl. Z.), verschmelzen beim Pferde in der Regel zu einem kleinen, flachen Muskel, der kaudal vom M. glutaeus profundus liegt und von der Sehne des M. obturat. int. bedeckt wird. Sie entspringen am kleinen Beckenausschnitt, gehen lateral und enden mit der Sehne des inneren Verstopfungsmuskels in der Umdrehergrube.

Der **M. obturator externus,** Aeusserer Verstopfungsmuskel (Fig. 147, 150 u. 151 ä. V.), bildet eine lockere Muskelpyramide, die mit der Basis an der ventralen Fläche des Scham- und Sitzbeins in der Umgebung des Foramen obturatum entspringt, dieses bedeckt, ventro-lateral läuft und in der Umdrehergrube endet.

Der **M. quadratus femoris,** Viereckiger Schenkelmuskel (Fig. 147, 150 u. 151 v. S.), ist ein schlanker Muskel, der ungefähr in der Mitte der ventralen Fläche des Sitzbeins entspringt, schräg ab-, vor- und auswärts läuft und am proximalen Drittel der hinteren Fläche des Oberschenkelbeins endet.

f) Muskeln an der vorderen Seite und den Seitenflächen des Oberschenkels (Kniescheibenmuskeln) (s. S. 312).

Der **M. quadriceps femoris,** Vierköpfiger Unterschenkelstrecker, stellt eine gewaltige Muskelmasse dar, welche die vordere und beide Seitenflächen des Oberschenkelbeins bedeckt; er besteht aus folgenden Muskelkörpern, welche an der Kniescheibe enden und mittelst der geraden Bänder derselben auf den Unterschenkel wirken.



Figur 151. Linke Beckenhälfte des Pferdes, von der dorsalen Seite gesehen.
K. G. M. glutaeus profundus, Kl. Z. Mm. gemelli, v. S. M. quadratus femoris, i. V. M. obturator internus, * dessen Darmbeinportion, ** dessen Sehne, ä. V. M. obturator ext.

a) Der **M. rectus femoris,** Vorderer Kopf (Fig. 147, 148, 149 u. 150 g. S.), bildet einen an der vorderen Seite abgerundeten Muskel, welcher sich wie ein Keil zwischen die beiden nächstfolgenden einschiebt und den tiefen Kopf bedeckt. Er entspringt an der Darmbeinsäule, dicht über dem vorderen Pfannenrande mit zwei kurzen Sehnen und endet an der Kniescheibe. Die ihn überziehende Sehnenhaut setzt sich als eine starke, fibröse Platte fusswärts über das Kniegelenk fort und endet am proximalen Ende des Schienbeins.

b) Der **M. vastus lateralis,** Lateraler Kopf (Fig. 147 ä. d. S.), entspringt an der Grenze zwischen der hinteren und lateralen Fläche des Oberschenkelbeins. Seine Fasern enden an dem vorderen Kopfe und an der Kniescheibe.

c) Der **M. vastus medialis,** Medialer Kopf (Fig. 148 u. 149 i. d. S.), entspringt distal von dem Gelenkkopf an der ganzen medialen Oberschenkelleiste. Er endet ganz so, wie der vorige Muskel. Seine Fasern verlaufen, ebenso wie die des M. vastus lateralis, vor- und fusswärts.

d) Der **M. vastus intermedius,** Tiefer Kopf, bedeckt unmittelbar das Ober-

schenkelbein, an dem er entspringt und wird von den drei genannten Köpfen ganz eingeschlossen. Er endet an der Patella und an der geräumigen Kniescheibenkapsel, die er mit seinem Endabschnitte bedeckt.

Mit den beiden seitlichen Köpfen und besonders dem medialen, verwächst er so innig, dass manche Anatomen sein Vorkommen beim Pferd in Abrede stellen. Er lässt sich indess durch vorsichtiges Schaben und auf dem Querschnitt, besonders bei jungen Thieren, auch beim Pferd zur Anschauung bringen. Er ist ganz fleischig und spaltet sich in der Mitte, sodass man an ihm einen lateralen und einen medialen Theil unterscheiden kann.

Unter dem lateralen Ursprungsschenkel des M. rectus fem. und unter der Endinsertion des M. rectus fem., vastus lateralis und medialis finden sich nach Eichbaum häufig ungefähr wallnussgrosse Schleimbeutel.

Der **M. capsularis,** Kapselbandmuskel, liegt zwischen dem M. vastus lateralis und dem M. rectus fem. und bildet einen kleinen, rundlichen, ziemlich langen Muskelbauch, der neben der lateralen Ursprungssehne des M. rectus fem. über dem Pfannenrand entspringt, auf dem Kapselbande fusswärts geht und mit einer oder zwei dünnen Sehnen am Oberschenkelbein endet.

Wirkungen. Die am Becken und am Oberschenkel liegenden Muskeln wirken besonders beim Vorwärtstreiben des Rumpfes und bei der Uebernahme der Last im Zugdienste. Sie wirken vom Becken aus auf die Knochen der Extremität, oder wenn diese festgestellt ist, auf den Rumpf. Wegen der im Hüftgelenk möglichen freien Bewegungen lassen sich die auf das Oberschenkelbein wirkenden Muskeln eintheilen in: Strecker (Rückwärtsbringer des Schenkels), Beuger (Vorwärtsbringer des Schenkels), Abductoren (Auswärtszieher), Adductoren (Einwärtszieher oder Ueberzieher der Schwerlinie [Günther]) und in solche, welche Drehbewegungen im Gelenk vollführen. Die an den Unterschenkel tretenden Muskeln sind Strecker oder Beuger des Kniegelenkes; sie betheiligen sich aber auch noch an den Ad- und Abductionen und an den Streckbewegungen des ganzen Beines.

Der M. tensor fasc. lat. ist Erheber und Vorführer der Extremität und spannt die Fascia lata und cruris an und giebt hierdurch den anderen Muskeln mehr Halt.

Der M. iliacus und der M. psoas major sind die Vorwärtsführer der Gliedmassen und die Hauptbeuger des Coxalgelenkes, wobei sie gleichzeitig das Kniegelenk nach aussen drehen. Bei rückwärts festgestelltem Schenkel ziehen sie den Rumpf nach hinten. Der M. psoas minor stellt, vom Becken aus wirkend, den hinteren Theil der Wirbelsäule fest und wird hierin von dem M. iliopsoas unterstützt. Ist die Wirbelsäule der fixirte Punkt, so bringt er das Becken nach vorn (beim Uriniren). Der M. quadrat. lumbor. stellt bei beiderseitiger Wirkung die Lendenwirbelsäule fest; bei einseitiger Wirkung krümmt er sie seitlich.

Der M. glutaeus superficialis unterstützt die Wirkung des M. tensor fasciae latae und bringt den Schenkel nach vorn. Bei der Wirkung der Gesässmuskeln spannt er die den M. glutaeus medius überziehende Fascia glutaea und giebt dessen hieran entspringenden Fasern Halt. Der M. glutaeus medius ist in Verbindung mit dem birnförmigen Muskel der kräftigste Strecker des Hüftgelenkes; er bringt den freien Schenkel nach rückwärts und bei vorwärts festgestelltem Schenkel den Rumpf vorwärts (Nachschieber des Rumpfes, Günther). Durch seine Verbindung mit dem M. longissimus dorsi wird die Wirkung der Hinterschenkelmuskeln auf die Strecker der Wirbelsäule übertragen; umgekehrt überträgt er die von letzteren entwickelte Kraft auf das Hintertheil. Alle Gesässmuskeln, ganz besonders aber der M. glutaeus profundus, drehen bei ihrer Wirkung das Kniegelenk etwas nach innen, sind also Antagonisten der Auswärtsdrehergruppe.

Die Einwärtszieher bringen den Schenkel nach innen und die Mm. sartorius, gracilis und pectineus gleichzeitig nach vorn und die *Mm. adductores* nach hinten.

Der M. biceps femoris führt bei alleiniger Wirkung die Gliedmasse nach aussen. In Verbindung mit dem M. semitendinosus beugen sein mittlerer und hinterer Ast das Femoro-Tibialgelenk. Wirken alle drei Abtheilungen des M. biceps in Gemeinschaft mit dem M. semimembranosus, so wird durch den vorderen Ast die Kniescheibe und durch den M. semimembranosus das distale Ende des Oberschenkelbeins festgestellt, durch den mittleren und hinteren Ast und durch den M. semitendinosus aber derartig auf den Unterschenkel und auf die Achillessehne gewirkt, dass eine Streckung der Gliedmasse in allen ihren Theilen stattfindet und bei festgestellter Gliedmasse ein Vorwärtsschieben des Rumpfes erfolgt. Günther fasst die Wirkung der drei Hinterbackenmuskeln folgendermassen zusammen: „sie sind die

kräftigsten Erheber des Vordertheils auf das Hintertheil, die nachdrücklichsten Vortreiber des Körpers und die kräftigsten Rückwärtsführer des freien Schenkels."

Die Mm. obturatorii, die Mm. gemelli und der M. quadratus femoris drehen das Oberschenkelbein derartig im Pfannengelenk, dass das Kniegelenk nach aussen gerichtet wird; sie sind mithin Antagonisten des M. glutaeus profundus. Der M. obturator ext. und der M. quadratus femoris betheiligen sich ausserdem noch an der Adduction.

Der sich an der Kniescheibe inserirende M. quadriceps ist Strecker und Feststeller des Kniegelenkes und bringt den freien Schenkel nach vorn. Der M. capsularis soll das Kapselband spannen.

Blutgefässversorgung und Innervation. Die inneren Hüftmuskeln (M. psoas minor, iliopsoas und quadratus lumborum) werden von den Aa. lumbales, der A. abdominalis und iliolumbalis mit Blut versorgt und von den Nn. lumbales und dem N. femoralis innervirt. Die äusseren Hüftmuskeln (M. tensor fasc. latae, Mm. glutaei und M. piriformis) erhalten ihr Blut von der A. glutaea sup., iliolumbalis, circumflexa femor. lateralis und A. abdominalis und ihre Nerven von dem N. glutaeus sup. et inf. Die Hinterbackenmuskeln (M. biceps, semitendinosus, semimembranosus) werden von der A. glutaea inf., obturatoria und profunda femoris und von der A. femoris post. inf. mit Blut und vom N. ischiadicus, glutaeus inferior und cutan. fem. post. mit Nerven versorgt. Die Einwärtszieher des Schenkels (M. sartorius, gracilis, pectineus und die Mm. adductores) beziehen ihr Blut von der A. profunda femoris und obturatoria, von Muskelästen der A. femoralis und von der A. femoris post. inf. und ihre Nerven vom N. femoralis, obturatorius und saphenus. Die Streckmuskeln des Unterschenkels (M. quadriceps) werden vom N. femoralis innervirt und von der A. femoris anterior, circumflexa fem. lat. und med. und der A. femoris post. inf. mit Blut versorgt. — Die inneren und ventralen Beckenmuskeln (M. obturat. int. und ext., Mm. gemelli, M. quadratus fem.) erhalten ihre Nerven vom N. obturatorius und ischiadicus und ihre Arterien von der A. obturatoria und profunda femoris.

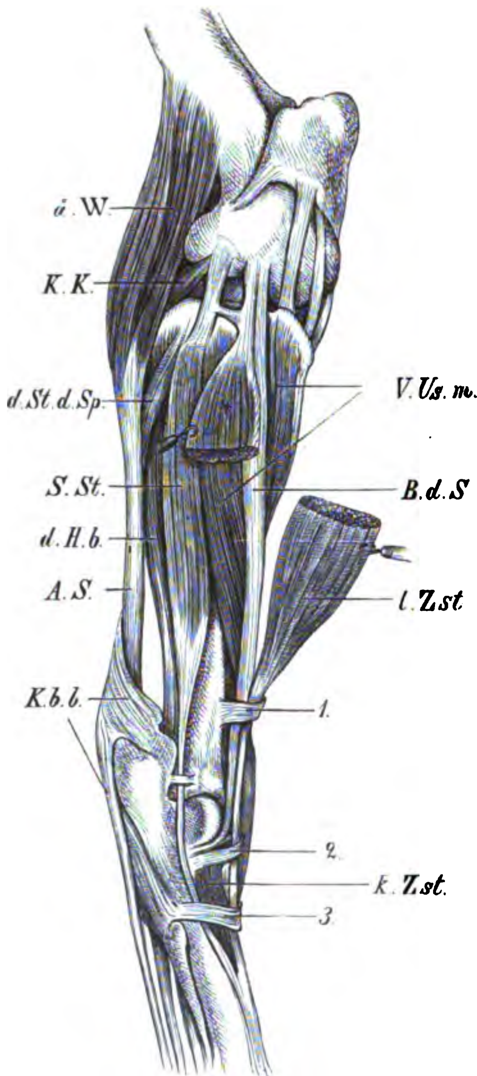
III. Muskeln am Unterschenkel des Pferdes.

(Ueber die Lagerung dieser Muskeln s. S. 313.)

M. ext. digitalis longus.	U. Lateraler Epicondylus des Femur. A. Hufbeinkappe.
M. ext. digitalis lateralis.	U. Laterales Seitenband des Femoro-Tibialgelenkes, Fibula. A. Sehne des vorigen in der Mitte des Metatarsus.
M. tibialis anterior.	U. Laterale Fläche vom proximalen Theil der Tibia, Fibula. A. Os tarsale 1—4, Mt 3.
M. peronaeus tertius.	U. Condylus lateralis des Femur. A. Os tarsi fibulare, Os tarsale 4, Mt 3.
M. triceps surae.	U. M. gastrocnemius: Im distalen Drittel des Oberschenkels. M. soleus: Köpfchen des Wadenbeins. A. Fersenbeinhöcker vermittelst der Achillessehne.
M. flexor digital. ped. subl.	U. Distal an der hinteren Fläche des Oberschenkelbeins. A. Fersenbeinhöcker, 1. u. 2. Zehenglied.
M. flexor digital. ped. profundus.	U. Lateraler Condylus und plantare Fläche der Tibia, Wadenbein. A. Die Sehne des M. tibialis post. verschmilzt oberhalb, die des M. flexor digit. long. unterhalb des Sprunggelenkes mit der Sehne des M. flexor halluc. long. Die gemeinschaftliche tiefe Beugesehne inserirt sich an der Sohlenfläche des 3. Zehengliedes.
M. popliteus.	U. Distales Ende des Oberschenkelbeins vor dem lateralen Condylus. A. Medialer Rand und hintere Fläche der Tibia.

a) Muskeln an der vorderen und lateralen Seite des Unterschenkels.

M. extensor digitalis longus, Gemeinschaftlicher Zehenstrecker (Fig. 152 u. 157 l. Zst., 154 l, l', l'' u. 153). Dieser plattrundliche, starke Muskel liegt oberflächlich an der vorderen und lateralen Fläche des Unterschenkels. Er entspringt gemeinschaftlich mit dem M. peronaeus tertius in der lateralen Sehnengrube am distalen Ende des Oberschenkelbeins. Seine Sehne tritt, einen Schleimbeutel unter sich, durch den Muskelausschnitt der Tibia an den Unterschenkel und bildet dann



Fipur 152. Muskeln am rechten Unterschenkel des Pferdes, von der dorsolateralen Seite gesehen. A.S. Achillessehne, B.d.S. M. peronaeus tertius, d.Hb. M. flexor hallucis longus, Kbb. M. flexor digit. pedis sublimis, K.K. M. popliteus, d.St.d.Sp. M. soleus, S.St. M. ext. digit. lateralis, V.Us.m. M. tibialis anterior, ä.W. Caput laterale des M. gastrocnemius, k.Zst. M. extensor digital. brevis, l.Zst. M. extensor digital. longus, * Anfangstheil desselben. 1 proximales, 2 mittleres und 3 distales Querband.

einen längsovalen Muskelbauch, der handbreit über dem Sprunggelenk in eine Sehne übergeht; letztere läuft, von einer Sehnenscheide umgeben, am lateralen Rande des M. tibialis anterior über die Beugeseite des Sprunggelenks hinweg, vereinigt sich in der Mitte des Metatarsus mit der Sehne des seitlichen Zehenstreckers und verhält sich in ihrem sonstigen Verlauf und Ansatz wie die Sehne des entsprechenden Muskels am Vorderfuss (s. S. 257). Die Sehne wird in der Sprunggelenksgegend durch ein proximales, mittleres und distales Querband, *Ligamenta transversa*, in der Lage erhalten; die Querbänder sind als Verstärkungen der Fascie aufzufassen und dem *Lig. transversum cruris*, *Lig. cruciatum* und *Lig. fundiforme tarsi* des Menschen zu vergleichen.

Das proximale Querband (Fig. 152 1, Fig. 154 6) liegt im distalen Drittel des Schienbeins und schliesst zugleich den M. tibialis anterior mit ein. Das mittlere Querband (Fig. 152 2, Fig. 154 7) bildet eine Schlinge, welche am Fersenbein entspringt und sich mit dem lateralen Schenkel des M. peronaeus tertius verbindet. Es umfasst nur die Sehne des gemeinschaftlichen Zehenstreckers. Das distale Querband (Fig. 152 3, Fig. 154 8) liegt am proximalen Ende des Metatarsus, woselbst es von der Mitte des Hauptmittelfussknochens bis an das laterale Griffelbein reicht. Es umfasst beide Zehenstrecker.

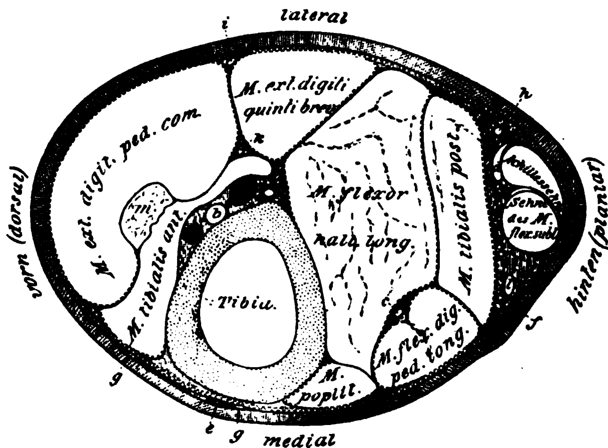
Der an der Unterfläche der verschmolzenen Ursprungssehne des M. ext. digit. long. und des M. peronaeus tertius befindliche Schleimbeutel beginnt nahe dem Ursprung beider Sehnen, ist 12—15 cm lang und steht in der Regel mit der Kapsel des Femoro-Tibialgelenkes in Verbindung. — Die die Endsehne des Muskels umgebende Sehnenscheide (Fig. 155 a) beginnt 1—2 cm über dem lateralen Knöchel der Tibia und reicht bis nahe an die Vereinigungsstelle der Sehne mit der des seitlichen Zehenstreckers.

Der M. extensor digitalis lateralis (*M. ext. digiti quinti brevis N.*), Seitlicher Zehenstrecker (Fig. 152 S. St. u. 153), ist schwächer als der vorige und liegt zwischen

diesem und dem M. flexor hallucis longus lateral am Unterschenkel unter der Haut und der Fascie auf der Fibula. Der lange, rundliche Muskel entspringt am lateralen Seitenbande des Femoro-Tibialgelenks und am Wadenbein, verwandelt sich handbreit über dem Sprunggelenk in eine rundliche Sehne, die durch die Rinne am lateralen Knöchel, in eine Schnenscheide eingeschlossen und von einer Sehnenplatte überbrückt, an die laterale Fläche des Tarsus tritt und sich, nachdem sie unter dem distalen Querband hindurchgegangen ist, unter einem spitzen Winkel mit der des gemeinschaftlichen Zehenstreckers vereinigt (Fig. 152).

Die die Sehne umhüllende Sehnenscheide (Fig. 155 b) beginnt 2—3 cm über dem lateralen Knöchel und endet 3—4 cm über der Vereinigung der Sehne mit der des gemeinschaftlichen Zehenstreckers.

Der **M. peronaeus tertius**, Dritter Wadenbeinmuskel (*Tendo femorotarseus*, Schmaltz) (Fig. 152, 157 B. d. S., 153 m u. 154 4), liegt der ganzen Länge nach auf dem fleischigen *M. tibialis anterior* und stellt einen starken, fleischlosen Sehnenstrang dar, welcher mit dem gemeinschaftlichen Zehenstrecker am distalen Ende des Oberschenkelbeins entspringt und mit ihm durch den Muskelausschnitt der Tibia, den S. 328 erwähnten Schleimbeutel unter sich, an den Unterschenkel tritt. Mit dem M. tibialis ant. ist er anfangs nur locker, dann aber fester verbunden. Am distalen Ende des Unterschenkels bildet er eine spaltförmige Oeffnung, durch welche die Sehne des M. tibial. ant. tritt. Er endet mit drei Sehnenschenkeln. Der laterale (Fig. 154 4') läuft, theilweise mit dem mittleren Querbande verschmelzend, in einem flachen Bogen distal und lateral und heftet sich an das Os tarsi fibulare und tarsale 4 an. Der mittlere Schenkel (Fig. 154 4'') verschmilzt theils mit dem lateralen, theils geht er zehenwärts an den Hauptmittelfussknochen. Der mediale Schenkel (Fig. 154 4''') ist breit und endet mit seinen divergirenden Fasern an dem Os centrale und Os tarsale 3 und am proximalen Ende des Mt 3 bis zum medialen Griffelbein.

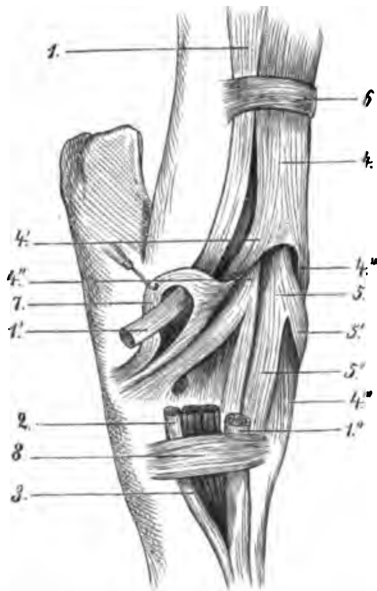


Figur 153. Gefrier-Querschnitt durch den Unterschenkel des Pferdes; der Schnitt ist mitten durch den Unterschenkel im rechten Winkel zu dessen Längsachse geführt. a Fibula, b A. tibialis anterior, die von mehreren Venen umgeben ist, c A. tibialis post., d M. soleus (Ende), e V. saphena magna, e' V. plantaris, f A. saphena, g, g Zweige des N. saphenus, h N. suralis (mit der V. saphena parva), i N. peronaeus (oberflächlicher Ast), k N. peronaeus (tiefer Ast), l N. tibialis, m M. peronaeus tertius.

Der **M. tibialis anterior**, Vorderer Unterschenkelmuskel (Fig. 152 und 157 V. Us. m., 154 5 u. 153), liegt auf der vorderen Fläche der Tibia, bedeckt von dem vorigen und dem M. ext. digital. long. Es ist ein platter, an seiner Oberfläche schwach ausgehöhlter, anfangs breiter, dann sich zuspitzender Muskel, welcher

am proximalen Ende des Schienbeins, an der lateralen Fläche der Crista tibiae und am Wadenbein entspringt. Ungefähr in der Mitte des Unterschenkels verbindet er sich innig mit dem vorigen. Nahe dem Sprunggelenk geht er in eine starke Sehne aus, die den M. peronaeus tertius durchbohrt und sich dann in zwei Schenkel theilt. Der laterale Schenkel (Fig. 154 $_{5''}$) geht mit dem mittleren Schenkel des M. peronaeus tertius gerade zehenwärts und endet am proximalen Ende des Mt_3. Der mediale, stärkere Schenkel (Fig. 154 $_{5'}$) läuft schräg zehen- und rückwärts und über den medialen Schenkel des M. peronaeus tertius hinweg und endet hauptsächlich am Os tarsale 1 und 2 und mit einzelnen Fasern auch noch am Köpfchen des medialen Griffelbeins.

An der Unterfläche des letzteren Schenkels liegt ein geräumiger Schleimbeutel (Fig. 156 b) (wichtig für Spat!). Eine zweite Bursa (Fig. 156 a) findet sich an der Theilungsstelle der Sehnen in ihre Schenkel.



Figur 154. Rechte Sprunggelenksgegend des Pferdes, von der dorsolateralen Seite gesehen.

1 M. ext. digital. longus, 1' dessen durchschnittene und zurückgebogene Sehne, 1'' distaler, in der Lage gebliebener Theil der Sehne, 2 Sehne des M. ext. digital. lat., 3 M. ext. digital. brevis, 4 M. peronaeus tertius, 4' lateraler, 4'' mittlerer, 4''' medialer Schenkel desselben, 5 M. tibialis anterior, 5' medialer, 5'' lateraler Insertionsschenkel desselben, 6 proximales, 7 mittleres und 8 distales Querband.

b) Muskeln an der hinteren (plantaren) Seite des Unterschenkels.

M. triceps surae, Dreiköpfiger Strecker des Sprunggelenkes. Die Köpfe desselben entspringen theils am Oberschenkel, theils am Unterschenkel und gehen in die gemeinschaftliche Strecksehne des Sprunggelenkes, die Achillessehne, aus. Die Köpfe sind:

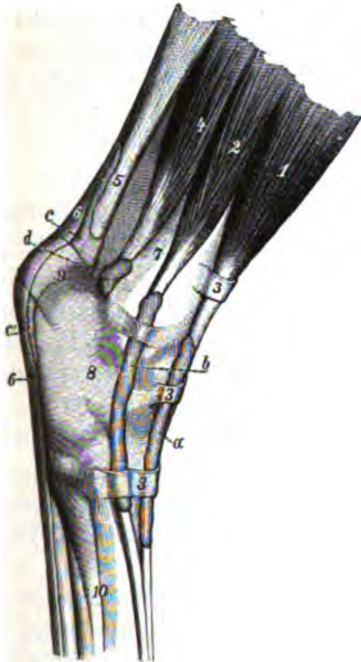
a) Der **M. gastrocnemius,** Wadenmuskel (Fig. 147, 149, 152 und 157 ä. W. u. i. W.), zerfällt wieder in ein *Caput laterale* und *mediale;* diese stellen zwei breite, platte, fast eiförmige, grösstentheils mit einander verschmolzene Muskelkörper dar, welche stark von Sehnen durchzogen sind und an der Beugeseite des Kniegelenks zwischen dem M. biceps femoris und dem M. semimembranosus und semitendinosus liegen und den zwischen ihnen liegenden M. flexor digit. pedis sublim. einschliessen. Der M. gastrocnemius entspringt an der hinteren Seite des Oberschenkelbeins dicht über den Condylen an rauhen Stellen zu beiden Seiten der Plantarisgrube. Zwischen beiden Köpfen liegt eine Spalte für die Kniekehlengefässe.

b) Der **M. soleus,** Schollenmuskel (Dritter Sprunggelenksstrecker) (Fig. 152 d. St. d. Sp.), ist ein kleiner, schlaffer Muskel, welcher am Köpfchen des Wadenbeins entspringt, schräg fuss- und rückwärts geht und sich mit einer Sehne in der Achillessehne verliert.

Die starke, rundliche Achillessehne, **Tendo calcaneus** *[Achillis]* (Fig. 152 u. 157 A. S. u. 153), geht ungefähr zwischen dem 1. und 2. Drittel des Unterschenkels aus dem Wadenmuskel hervor; anfänglich liegt sie auf der Sehne

des M. flexor digital. sublimis, wendet sich dann aber um den lateralen Rand derselben spiralig an ihre Unterfläche und endet am Fersenbeinhöcker. Mit ihr verbinden sich die Fascie des Unterschenkels und die Fersenbeinsehne des M. biceps und semitendinosus (s. S. 322 u. 323).

Ungefähr handbreit über dem Fersenbein beginnt zwischen beiden Sehnen eine Sehnenscheide (Fig. 155 c, c' u. 156 e, e'), welche am Fersenbeinhöcker an die Unterfläche der Achillessehne tritt und unter deren Endanheftung einen ca. 4 cm langen und 2½—3 cm breiten Schleimbeutel bildet. Sie reicht bis zur Mitte des Tarsus herab.



Figur 155. Sehnenscheiden an der lateralen und vorderen Seite des Sprunggelenkes vom Pferde.

a Sehnenscheide der Sehne des M. ext. digital. longus, b Sehnenscheide der Sehne des M. ext. digital. lat., c, c' Sehnenscheide zwischen Achillessehne (5) und oberflächlicher Beugesehne (6); die bei c u. c' hervortretenden Theile der Sehnenscheide sind durch zwei schwarze Linien verbunden, d angefüllte Gelenkkapsel des Talo-Cruralgelenkes.

1 M. ext. digital. longus, 2 M. ext. digital. lat., 3, 3, 3 Querbänder der Strecksehnen, 4 M. flexor hallucis longus incl. M. tibialis post., 5 Achillessehne, 6 oberflächliche Beugesehne, 7 Tibia, 8 Tarsus, 9 Tuber calcanei, 10 Metatarsus.

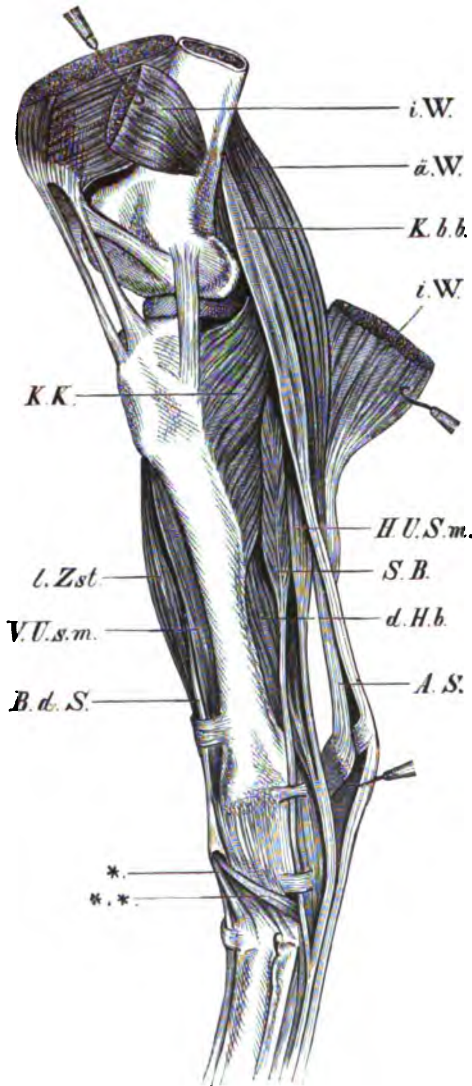


Figur 156. Sehnenscheiden an der medialen Seite des Sprunggelenkes vom Pferde.

a Sehnenscheide an der Durchtrittsstelle der Sehne des M. tibialis anterior (2) durch die beiden Endschenkel des M. peronaeus tertius (1), b Schleimbeutel unter dem medialen Endschenkel der Sehne des M. tibialis anterior (2'), c Sehnenscheide des M. flexor digitalis longus (3), d, d Sehnenscheide des M. flexor hallucis longus incl. M. tibialis post. (4), e, e' Sehnenscheide zwischen der Achillessehne (6) und der oberflächlichen Beugesehne (5); diese Sehnenscheide tritt in der Abbildung bei e u. e' stärker hervor, während der dazwischen gelegene, von der oberflächlichen Beugesehne verdeckte Theil derselben durch punktirte Linien angedeutet ist, f, f' angefüllte Gelenkkapsel des Talo-Cruralgelenkes.

1 M. peronaeus tertius, 2 M. tibialis ant., 3 M. flexor digitalis longus, 4 M. flexor hallucis longus incl. M. tibialis post., 5 oberflächliche Beugesehne, 6, 6 Achillessehne, 7 Tibia, 8 Tarsus, 9 Tuber calcanei, 10 Hauptmittelfussknochen, 11 mediales Griffelbein.

Der **M. flexor digitalis pedis sublimis** *(M. plantaris et flexor digitor. brevis N.)*, Oberflächlicher Zehenbeuger (Fig. 152 u. 157 Kbb. u. 153), **ist** strangartig, fast sehnig und mit nur wenig Fleischfasern versehen und von dem Wadenmuskel umschlossen. Er entspringt, ziemlich fest verbunden mit dem lateralen Kopf des M. gastrocnemius, in der Plantarisgrube des Femur und wird ungefähr in der Mitte des Unterschenkels ganz sehnig. Seine Sehne ist anfangs von der Achillessehne bedeckt, windet sich dann aber um den medialen Rand derselben auf deren Oberfläche. An dem Fersenbeinhöcker verbreitert sie sich kappenartig und befestigt sich jederseits durch einen kurzen, starken Sehnenschenkel seitlich an demselben. An dieser Stelle befindet sich ein beträchtlicher Schleimbeutel unter ihr (s. S. 331). Von hier ab wird sie schmaler, gelangt über das gerade Sprunggelenksband an den Mittelfuss und verhält sich dann wie die gleichnamige Sehne am Vorderfuss (s. S. 260).



Figur 157. Muskeln am rechten Unterschenkel des Pferdes, von der medialen Seite gesehen.
A.S. Achillessehne, B.d.S. M. peronaeus tertius, d.Hb. M. flexor hallucis longus, H.U.Sm. M. tibialis posterior, K.b.b. M. flexor digit. pedis sublimis, K.K. M. popliteus, S.B. M. flexor digitalis longus, V.U.s.m. M. tibialis anterior, * dessen laterale, ** dessen mediale Insertionssehne, i.W. Caput mediale des M. gastrocnemius (durchschnitten und beide Enden zurückgeschlagen), ä.W. Caput laterale des M. gastrocnemius, l.Zst. M. ext. digit. longus.

Der **M. flexor digit. pedis profundus**, Tiefer Zehenbeuger, liegt auf der hinteren Fläche der Tibia und setzt sich aus drei Köpfen zusammen, welche schliesslich eine gemeinschaftliche Sehne bilden. Diese Köpfe sind:

a) Der platte **M. tibialis posterior**, Hinterer Unterschenkelmuskel, der oberflächliche, laterale Kopf (Fig. 157 H. U. Sm. u. 153), entspringt am lateralen Gelenkknorren der Tibia und am Köpfchen des Wadenbeins, liegt auf dem folgenden Muskel, mit dem er theilweise verschmilzt, und bildet zwischen dem 2. und 3. Tibiadrittel eine platte Sehne, die noch über dem Fersenbein mit der des **M.** flexor hallucis longus verschmilzt.

b) Der **M. flexor hallucis longus**, Dicker Zehenbeuger (Fig. 152 und

157 d. Hb. und 153), der **tiefe, laterale Kopf**, ist viel stärker als der vorige, stark sehnig durchsetzt und liegt direkt auf der Tibia; er entspringt an dem lateralen Condylus und der hinteren Fläche der Tibia und an der ganzen Fibula. Am Fussende des Unterschenkels bildet er eine starke, rundliche Sehne, welche die des vorigen Kopfes aufnimmt, und, mit einer Sehnenscheide (Fig. 156 d) versehen, über den Rollausschnitt des Fersenbeins an den Mittelfuss tritt, wo sie etwa in dessen Mitte mit der Sehne des folgenden Muskels verschmilzt. Die **Sehnenscheide** (Fig. 156 d) reicht bis nahe an die Vereinigungsstelle beider Sehnen und verschmilzt mit der Gelenkkapsel.

c) Der schlanke **M. flexor digitalis** *(digitorum N.)* **longus**, **Langer Zehenbeuger** (Fig. 157 S. B. u. 153), der **mediale Kopf**, liegt in einer Aushöhlung des vorigen zwischen ihm und dem M. popliteus. Er entspringt hinten am lateralen Condylus der Tibia; in der Mitte des Unterschenkels bildet er eine rundliche Sehne, die durch eine Rinne des medialen Knöchels in einer Sehnenscheide schräg über die mediale Sprunggelenksfläche zehen- und sohlenwärts geht, um sich am Mittelfuss mit der gemeinschaftlichen tiefen Beugesehne zu verbinden.

Die die Sehne umgebende **Sehnenscheide** (Fig. 156 c) beginnt ungefähr zwischen dem 3. und 4. Viertel der Tibia und reicht bis zur Vereinigung der Sehne mit der des M. flexor hallucis longus.

Die **gemeinschaftliche tiefe Beugesehne** erhält etwa in der Mitte des Hintermittelfusses eine von dem Sprunggelenk kommende, **verhältnismässig schwache** Verstärkungssehne und verhält sich weiter wie die tiefe Beugesehne am Vorderfuss (s. S. 263).

Der **M. popliteus**, **Kniekehlenmuskel** (Fig. 152 und 157 K. K.), ist ein kräftiger, fast dreieckiger Muskel, welcher, von dem M. gastrocnemius und dem M. flexor digit. pedis subl. bedeckt, in der Kniekehle und an der hinteren Fläche der proximalen Hälfte der Tibia liegt. Er entspringt mit einem starken Fleischkörper am **medialen** Rande und der hinteren Fläche der Tibia bis zur Mitte derselben, läuft beckenwärts und **lateral**, geht nahe dem Gelenk in eine Sehne aus, die unter dem lateralen Seitenbande des Femoro-Tibialgelenkes zum lateralen Condylus des Oberschenkelbeins geht und in einer besonderen Grube endet.

Die Endsehne des Muskels ist mit einer **Sehnenscheide** versehen, die mit der Kniegelenkskapsel in Verbindung steht.

Wirkungen. Der M. **extensor digitalis longus** streckt die Gelenke der Zehenglieder und wird hierin vom **seitlichen Zehenstrecker** unterstützt. Der M. **peronaeus tertius** ist beim Pferd nur ein zwischen dem Knie- und Sprunggelenk gezogenes Spannband, welches die permanente Winkelstellung des Sprunggelenks bedingt. Der M. **tibialis anterior** unterstützt den vorigen durch seine Kontraktionen, wenn stärkere Gegenspannung erforderlich ist. Allein wirkend beugt er das Sprunggelenk. Von dem M. **triceps surae** ist die Wirkung des M. soleus ohne Belang, während der M. gastrocnemius in Verbindung mit dem M. flexor digit. pedis subl. streckend auf das Sprunggelenk wirkt, doch wird die Wirkung durch den M. peronaeus tertius so paralysirt, dass die Achillessehne wie die am Fersenbein ebenfalls Befestigung nehmende oberflächliche Beugesehne mehr die Rolle muskulöser Spannbänder übernehmen, welche durch den M. peronaeus tertius und tibialis anterior in Gegenspannung erhalten werden und die Winkelstellungen im Knie- und Sprunggelenk hervorrufen. Der M. **flexor digit. pedis sublimis** spannt mit Hülfe des M. peronaeus tertius das Schienbein so fest zwischen dem Knie- und Sprunggelenk ein, dass beide Gelenke in die unbedingteste Abhängigkeit von einander gerathen, zugleich stellt er das 2. und 3. Zehengelenk in der Art unter das unbedingte Kommando des Kniegelenks, dass diese Gelenke gebeugt werden müssen, sobald das Kniegelenk gebeugt wird etc. (**Günther**). Der **tiefe Zehenbeuger** beugt das Hufgelenk. Der M. **popliteus** dreht das Schienbein von aussen nach innen und beugt das Femoro-Tibialgelenk etwas.

Innervation und Blutversorgung. Die an der dorso-lateralen Seite des Unterschenkels und Fusses gelegenen Muskeln werden vom N. peronaeus innervirt und von der A. tibialis anterior mit Blut versorgt; die an der plantaren Seite gelegenen Muskeln erhalten ihre Nerven vom N. tibialis und ihr Blut von der A. femoralis, poplitea und tibialis posterior.

IV. Muskeln am Hintermittelfusse des Pferdes.

(s. S. 315.)

Der **M. extensor digitalis brevis,** Kurzer Zehenstrecker (Fig. 152 k. Zst. und 154 $_3$), ist ein kleiner, schlaffer, platter Muskel, welcher am lateralen Schenkel des M. peronaeus tertius entspringt und zehenwärts vom Sprunggelenk in dem Vereinigungswinkel der seine Ränder bedeckenden und mit ihm verbundenen Strecksehnen liegt. Er unterstützt die Wirkung der Zehenstrecker.

Die **Mm. interossei und lumbricales** verhalten sich nach Lage und Wirkung wie am Vordermittelfuss (s. S. 265), doch sind die Mm. lumbricales an den Beckengliedmassen viel stärker entwickelt.

Innervation und Blutgefässversorgung s. oben.

V. Muskeln an den Beckengliedmassen der Wiederkäuer.

I. Der am lateralen Darmbeinwinkel und am M. glutaeus medius entspringende, mit dem M. obliqu. abdom. ext. innig verbundene **M. tensor fasciae latae** (Fig. 128 $_8$) ist stärker als beim Pferd und reicht tiefer hinab, sodass er erst unter der Mitte des Oberschenkels in die Fascia lata ausstrahlt. Die Vergrösserung des Muskels kommt theilweise daher, dass der **M. glutaeus superficialis** in der Regel als selbstständiger Muskel nicht besteht, sondern dass die seinen lateralen Theil vertretende Muskelmasse (Fig. 128 $_{9'}$) sich mehr oder weniger mit dem Tensor verbindet, während sein medialer Theil (Fig. 128 $_9$) mit dem M. biceps femoris verschmilzt. Der **M. psoas minor** und **major, iliacus** und **quadratus lumborum** weichen nicht wesentlich von den gleichnamigen Muskeln des Pferdes ab (s. S. 317); der M. iliacus verschmilzt jedoch noch inniger mit dem M. psoas major. Der **M. glutaeus medius** (Fig. 128 $_7$) ist kleiner als beim Pferd und seine auf den langen Rückenmuskel reichende Spitze nur kurz, sodass der Muskel im Wesentlichen nur an dem Darmbeinflügel entspringt. Es lässt sich von ihm deutlicher eine tiefe Portion als *M. glutaeus accessorius* trennen. Der erstere endet am Trochanter major, der letztere mit mehreren stark sehnigen Partien dicht unter dem Trochanter major an der lateralen Fläche des Oberschenkelbeins, vom M. vastus lateralis bedeckt. Der **M. piriformis** verhält sich im Wesentlichen wie beim Pferde (s. S. 319). Der der Hüftgelenkskapsel aufliegende und im Wesentlichen an der Spina ischiadica entspringende **M. glutaeus profundus** ist verhältnismässig gross und endet am medialen Theil des Trochanter major und dicht unter demselben an der vorderen Fläche des Knochens, noch bedeckt vom M. vastus lateralis. Der **M. sartorius** entspringt mit je einem Schenkel an der Sehne des M. psoas minor und der Fascia iliaca und mit einem 2. Schenkel an der Darmbeinsäule; beide Schenkel umfassen die Schenkelgefässe. Der an und neben der Sitzbeinsymphyse und zum Theil auch vom M. pectineus entspringende **M. gracilis** ist an seinem Ursprunge noch weiter mit dem der anderen Seite verwachsen als beim Pferde, und zwar erscheint nach Franck-Martin die mediane Schnittfläche der verwachsenen Partie beim Ochsen dreieckig, bei der Kuh abgerundet, was als Anhaltspunkt für die Frage, ob Kuh- oder Ochsenfleisch, wichtig ist. In der Höhe des Kniegelenks geht er in eine relativ dünne Fascie aus, die mit der Fascia cruris verschmilzt; z. Th. verschmilzt der

Muskel auch mit dem M. sartorius. Der **M. pectineus** ist stärker als beim Pferde; er entspringt im Wesentlichen starksehnig an der Eminentia iliopectinea und endet am mittleren Drittel des Femur am Uebergang der medialen zur hinteren Fläche. Die **Mm. adductores** verhalten sich wie beim Pferd (s. S. 321). Der **M. biceps femoris** (Fig. 128 10 u 10') ist ein länglich-viereckiger Muskel, der an den Dornfortsätzen des Kreuzbeins, am Kreuzsitzbeinband und am Sitzbein entspringt und sich von der Kniescheibe an bis zum Ursprung der Achillessehne befestigt. Mit seinem Ursprungstheile ist der mediale Kopf des M. glutaeus superficialis (Fig. 128 9) verschmolzen. Der Endtheil des Muskels spaltet sich nur in zwei Köpfe bezw. Aeste. Der vordere Theil seiner medialen Fläche ist stark sehnig. Die Insertion des Muskels erfolgt in der Weise, dass derselbe von der Kniescheibe ab bis zum Ursprung der Achillessehne und ausserdem an der unteren (distalen) Hälfte seines vorderen Randes in eine starke Fascie ausgeht, welche mit der Fascia lata und cruris verschmilzt und besonders an der Kniescheibe, den geraden Kniescheibenbändern, der Crista tibiae und dem Fersenbeinhöcker sich befestigt. Diese Endfascie des Muskels setzt sich aus 2 Blättern zusammen, von denen das schwächere die Oberfläche, das stärkere die Unterfläche des Muskels überzieht. Letzteres ist besonders stark in seinem Beckentheil, tritt an das Kreuzsitzbeinband und an das Sitzbein, bedeckt den grossen Umdreher und verliert sich zehenwärts. Da unter diesem Blatt auf dem Umdreher noch ein grosser Schleimbeutel liegt, so schiebt sich der Muskel an dieser Stelle leicht hin und her und hakt sich unter Umständen hinter dem Umdreher fest, wodurch dann eine eigenthümliche Lahmheit beim Rind hervorgerufen wird. Ebenso gleitet die Sehne des M. biceps an dem lateralen Condylus des Oberschenkelbeins auf einem bedeutenden Schleimbeutel. Der **M. semitendinosus** (Fig. 128 11) und **M. semimembranosus** entspringen nur am Sitzbein; letzterer spaltet sich in zwei Aeste, von denen sich der stärkere am medialen Condylus des Oberschenkelbeins, der schwächere am medialen Condylus des Schienbeins inserirt. Im Uebrigen verhalten sich beide Muskeln wie beim Pferde (s. S. 322 u. 323).

Der **M. obturator internus** verhält sich ähnlich wie beim Pferd (s. S. 324), hat aber nur eine Sitzbeinportion und geht mit seiner Sehne durch das eirunde Loch. Die **Mm. gemelli** sind sehr kräftig entwickelt, sonst wie beim Pferd (siehe S. 324). Der **M. quadratus femoris** und **obturator externus** sind ohne Abweichung von denen beim Pferde (s. S. 325); bei letzterem Muskel prägt sich der vordere Theil noch stärker aus als beim Pferd. Der an die Kniescheibe tretende **M. quadriceps** weicht in seiner Anordnung nicht ab, doch trennt sich der M. vastus intermedius leichter von den übrigen Köpfen als dies beim Pferd der Fall ist. Der Kapselbandmuskel fehlt.

II. Der **M. ext. digitalis longus** (Fig. 158 c, d) ist vorn und medial grösstentheils vom M. peronaeus tertius (Fig. 158 b) bedeckt und entspringt gemeinschaftlich mit diesem in der Sehnengrube vom Condylus lateralis des Oberschenkelbeines. Erst im proximalen Drittel des Unterschenkels trennen sich beide Muskeln. Der M. ext. digital. longus zerfällt sogleich wieder in 2 Bäuche, welche im distalen Viertel des Unterschenkels in ihre Sehnen übergehen. Die Sehne des medialen, tieferen Bauches verläuft zur medialen Zehe und endet am proximalen Theil des 2. Gliedes derselben, der Muskel ist mithin der Strecker der medialen Zehe, *M. extensor digiti tertii proprius* (Fig. 158 d), während die Sehne des lateralen, oberflächlichen Kopfes am distalen Mittelfussende in 2 Schenkel sich spaltet, welche im Zehenspalte verlaufen und an die beiden Klauenbeine sich befestigen; der Muskel wird mithin zu einem gemeinschaftlichen Zehenstrecker (Fig. 158 c). Beide Sehnen werden am distalen Unterschenkel- und am proximalen Mittelfussende durch Querbänder in der Lage erhalten. Der weiter nach hinten (plantar) gelegene **M. extensor digitalis lateralis** (Fig. 158 f), der am lateralen Seitenbande des Femoro-Tibialgelenkes und am lateralen Knorren der Tibia (beim Schafe auch an der Fibula) entspringt und nahe dem Tarsus in seine Sehne übergeht, wird zum Strecker der lateralen (4.) Zehe, *M. extensor digiti quarti proprius;* seine Sehne (Fig. 158 f') inserirt sich am 2. Gliede der lateralen Zehe; sie erhält, ebenso wie die Sehne des



Figur 158. Muskeln am linken Unterschenkel und Fusse des Rindes, von der vorderen-lateralen Seite gesehen.

a M. tibialis anterior, a' dessen Sehne, b M. peronaeus tertius, b' dessen Sehne, c oberflächlicher Kopf des M. extensor digitalis longus, c' dessen Sehne, d tiefer Kopf des M. extensor digitalis longus (besonderer Strecker der medialen Zehe), d' dessen Sehne, e M. peronaeus longus, f M. extensor digit. quarti proprius, f' dessen Sehne, g M. flexor digit. pedis profundus, h Caput laterale des M. gastrocnemius, h' Achillessehne, i M. soleus, k Sehne des M. flexor digit. pedis sublimis.

1, 1' Querbänder für die Strecksehnen, 2, 2' Unterstützungsbänder der besonderen Strecksehnen, welche vom M. interosseus medius stammen.

Streckers der medialen Zehe, eine doppelte Unterstützungssehne (Fig. 158 2, 2') vom M. interosseus medius. Unmittelbar vor diesem Muskel liegt der **M. peronaeus longus** (Fig. 158 e). Derselbe entspringt am lateralen Condylus der Tibia und an dem das Wadenbein vertretenden Band; er bildet einen bis etwa zur Mitte des Unterschenkels reichenden Muskelbauch, läuft anfangs vor dem Strecker der lateralen Zehe fusswärts, kreuzt sich dann mit demselben und tritt mit seiner Sehne unter das laterale Seitenband des Sprunggelenkes, dann läuft er in einer eigenen Rinne des Os tarsale 4 zwischen diesem und dem Mt plantar- und medialwärts, um an der medialen Seite des Sprunggelenks am Os tarsale 2 zu endigen. Er dreht das Sprunggelenk einwärts. Der **M. peronaeus tertius** (Fig. 158 b) ist ein kräftiger Muskel, welcher in der Sehnengrube am lateralen Oberschenkelknorren gemeinschaftlich mit dem M. extens. digit. longus. entspringt und diesen grösstentheils bedeckt. Im proximalen Drittel des Unterschenkels trennt er sich von ihm und geht ganz nahe dem Tarsus in eine breite Sehne aus, welche von der des M. tibialis anterior durchbohrt wird und am proximalen Theile des Mt $_{3\ u.\ 4}$ und am Os tarsale 2 (3) endet. Der **M. tibialis anterior** entspringt mit zwei getrennten Köpfen und zwar mit dem stärkeren (Fig. 158 a) am Schienbein, mit dem schwächeren (**M. extens. hallucis longus**) ausser am lateralen Rande des proximalen Endes der Tibia noch an dem das Wadenbein ersetzenden Bande. Seine Sehne (Fig. 158 a') durchbohrt die Sehne des vorigen und endet medial am proximalen Ende von Mt $_{3\ u.\ 4}$ und am Os tarsale 2.

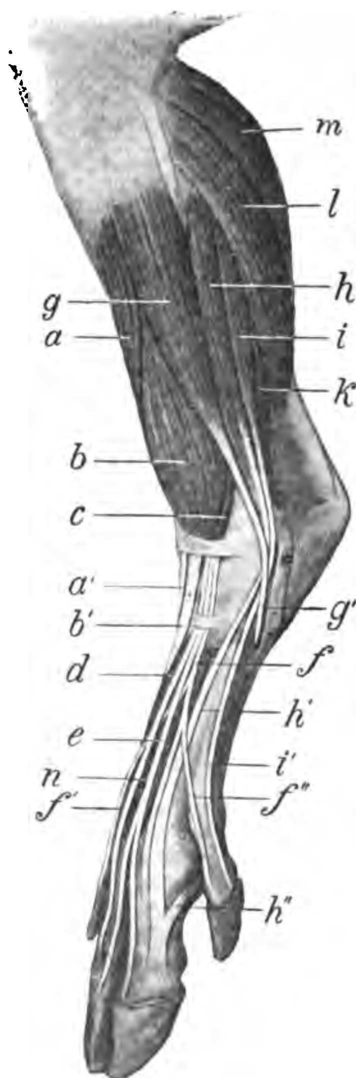
Der **M. gastrocnemius** (Fig. 158 h) und der **M. soleus** (Fig. 158 i) verhalten sich wie beim Pferde (s. S. 330). Der **M. flexor digit. pedis sublimis** ist, besonders beim Schafe, fleischiger, im Uebrigen aber wie beim Pferde (s. S. 332); die Insertion seiner Sehne verhält sich wie an der Schultergliedmasse. Der **M. flexor digit. pedis prof.** zerfällt in dieselben 3 Muskeln, wie beim Pferde (s. S. 332); die letzteren zeigen ganz ähnliche Verhältnisse, dieselbe Lagerung und im Grossen und Ganzen auch denselben Ursprung wie dort (s. S. 332), nur dass infolge Fehlens des Wadenbeines der M. tibialis posterior lediglich am lateralen Condylus und der M. flexor hallucis longus

nur an diesem und der plantaren Fläche der Tibia entspringen; geringe Abweichungen bestehen weiter insofern, als der M. flexor hallucis longus verhältnismässig schwach und der M. flexor digitalis longus und der deutlich getrennte M. tibialis posterior verhältnismässig stärker sind als beim Pferd. Die Sehne verhält sich wie die Sehne des tiefen Zehenbeugers an der Schultergliedmasse (s. S. 269). Der **M. popliteus** ist ohne Abweichung (s. S. 333).

III. Der **M. extensor digitalis brevis** liegt ähnlich wie beim Pferde (s. S. 334); seine Sehne verbindet sich aber nur mit der des gemeinschaftlichen Zehenstreckers. Der **M. interosseus medius** verhält sich wie an der Schultergliedmasse (S. 269).

VI. Muskeln an den Beckengliedmassen des Schweins.

I. Der **M. tensor fasciae latae** (Fig. 131 $_4$) ist verhältnismässig breit und reicht mit einer fleischigen Spitze fast bis zum Knie hinab. — Der **M. iliopsoas** ist ohne erhebliche Abweichungen von dem beim Pferd (s. S. 317). Der **M. psoas minor** reicht nicht bis zu den Brustwirbeln. Der **M. quadratus lumborum** entspringt an den drei bis vier letzten Brustwirbeln. Der **M. glutaeus superficialis** (Fig. 131 $_5$) entspringt nur am Kreuzbein und verschmilzt mit dem M. biceps (Fig. 131 $_6$). Der **M. glutaeus medius** (Fig. 131 $_3$) verhält sich ähnlich wie beim Pferd; er entspringt mit einer kurzen Fleischspitze auf dem langen Rückenmuskel und ist mit dem M. piriformis, der ebenfalls nur einen dreieckigen Anhang bildet, innig verwachsen. Von dem M. glutaeus medius lässt sich deutlicher als beim Pferde der *M. glutaeus accessorius* (siehe S. 319) trennen. Letzterer endet mit zwei Sehnen, von denen die eine an den Trochanter major geht, die andere dagegen unter den M. vastus lateralis tritt und am Oberschenkelbein endigt. Der **M. glutaeus profundus** ist sehr entwickelt und entspringt bis gegen den lateralen Darmbeinwinkel hin. Die **Mm. adductores** verwachsen mehr als bei den übrigen Thieren, sodass es oft schwer hält,



Figur 159. Muskeln am linken Unterschenkel des Schweines, von der dorsolateralen Seite gesehen.

a M. tibialis anterior, a' dessen Sehne, b M. peronaeus tertius, b' dessen Sehne, c M. extensor digitalis longus, d Sehne des medialen, e Sehne des mittleren, f Sehne des lateralen Kopfes des M. extensor digitalis longus, f', f" Schenkel der letzteren Sehne für die Afterzehen, g M. peronaeus longus, g' dessen Sehne, h besonderer Strecker der lateralen Hauptzehe, h' dessen Sehne, h" Unterstützungsschenkel derselben vom M. interosseus medius, i besonderer Strecker der lateralen Afterzehe, i' dessen Sehne, k M. flexor digitalis pedis profundus, l M. soleus, m Caput laterale des M. gastrocnemius, n M. ext. digitalis brevis.

die Grenzen derselben richtig zu bestimmen. Sie reichen nicht bis zum distalen Ende des Oberschenkelbeins herab, sondern enden unmittelbar über der Ursprungsstelle der Mm. gastrocnemii. Der **M. sartorius** umfasst mit seinem Ursprungstheile die Schenkelgefässe, weil er mit einem zweiten Kopfe an der Darmbeinsäule entspringt. Der **M. gracilis** entspringt grösstentheils an der gemeinschaftlichen Insertionssehne der Bauchmuskeln und ist in relativ grosser Ausdehnung mit dem der anderen Seite verwachsen. Der **M. pectineus** ist stark von vorn nach hinten zusammengedrückt. Der **M. biceps femoris** (Fig. 131 $_{6,\,6'}$), der sich innig mit dem M. glutaeus superficialis (Fig. 131 $_5$) verbindet, entspringt durch letzteren Muskel am Kreuzbein und im Uebrigen am Kreuzsitzbeinband und am Sitzbeinhöcker mit zwei Köpfen, die sehr bald verschmelzen, so dass eine Trennung derselben undeutlich wird. Der **M. semimembranosus** (Fig. 131 $_8$) spaltet sich in zwei Aeste, von denen der eine an das Schienbein, der andere an den medialen Condylus des Oberschenkelbeins geht. Der **M. semitendinosus** (Fig. 131 $_7$) entspringt mit einem Wirbelkopfe an der den M. glutaeus maximus und biceps überziehenden Aponeurose und dadurch indirekt am Kreuzbein, mit einem Beckenkopf am Sitzbeinhöcker; beide Köpfe vereinigen sich sofort. — Der starke **M. obturator internus** entspringt am Darmbein und selbst am Kreuzbein; seine breite Sehne tritt durch das eirunde Loch und endet mit dem äusseren Verstopfungsmuskel, über dem sie liegt, in der Umdrehergrube. Die **Mm. gemelli** sind miteinander verwachsen und nicht deutlich vom M. obturator internus getrennt. Der **M. quadratus femoris, obturator externus** und der **M. quadriceps** sind wie beim Pferde (s. S. 324 u. 325); der **M. capsularis** fehlt.

II. Beim Schwein bedeckt, wie bei den Wiederkäuern, der einen beträchtlichen Fleischkörper bildende **M. peronaeus tertius** (Fig. 159 b) den M. ext. digital. longus, mit welchem er gemeinschaftlich am lateralen Knorren des Oberschenkelbeins entspringt. Der Muskel geht, nachdem er sich vom M. ext. digitalis longus getrennt hat, am distalen Ende des Unterschenkels in eine relativ breite und starke Sehne (b') aus, welche sich am proximalen Ende des Mittelfussknochens der medialen Zehe inserirt und mit einem starken Schenkel noch an das Os tarsale 1 u. 2 tritt. Der mit ihm nicht verwachsene **M. tibialis anterior** (Fig. 159 a) ist schwächer, liegt zum kleinen Theil auf und im Uebrigen medial von dem vorigen, entspringt lateral an der Crista tibiae und geht etwas weiter beckenwärts als der M. peronaeus tertius in eine schlanke Sehne (a') aus, welche medial, bezw. plantar von der Sehne der M. peronaeus tertius über den Tarsus verläuft, um sich am Os tarsale 1 und am proximalen Ende von Mt $_2$ zu inseriren. Die Sehnen des M. tibialis anterior und des M. peronaeus tertius (Fig. 159 a', b') durchbohren einander nicht. Der gemeinschaftlich mit dem M. peronaeus tertius am lateralen Oberschenkelknorren entspringende und grösstentheils von diesem bedeckte **M. ext. digitalis longus** (Fig. 159 c) löst sich, nachdem er sich in der distalen Unterschenkelhälfte vom M. peronaeus tertius getrennt hat, in 3 Muskeln auf, welche am distalen Unterschenkelende in ihre Sehnen übergehen und von denen der mediale (Fig. 159 d) an das zweite und dritte Glied der medialen grossen Zehe geht, also zum Strecker der medialen Hauptzehe, *M. ext. digiti tertii*, wird; der mittlere (Fig. 159 e) geht mit seiner Sehne an die Klauenbeine der beiden Hauptzehen, wird also gemeinschaftlicher Strecker der beiden Hauptzehen. Der laterale (Fig. 159 f) wird gemeinschaftlicher Strecker der beiden Afterzehen, sendet aber auch noch einen Schenkel an die laterale Hauptzehe. Das Nähere ergiebt die Fig. 159. Die genannten Muskeln werden in ihrem Anfangstheil bedeckt von dem am lateralen Condylus der Tibia entspringenden **M. peronaeus longus** (Fig. 159 g). Der Muskelkörper desselben reicht bis in das distale Drittheil des Unterschenkels; seine Sehne geht, nachdem sie die Sehnen der nachfolgenden Muskeln gekreuzt, durch eine Rinne des Os tarsale 4 plantar und dann medial und inserirt sich am Os tarsale 1. Nach hinten (plantar) von dem M. peronaeus longus liegt der am lateralen Condylus der Tibia, am lateralen Seitenbande des Femoro-Tibialgelenkes und an der Fibula entspringende **M. extensor digitalis lateralis** (Fig. 159 h, i); er zerfällt in zwei Muskeln, von denen der eine (dorsale) (Fig. 159 h) zum besonderen Strecker

der lateralen Hauptzehe, *M. ext. digiti quarti*, wird, während der andere (plantare) (Fig. 159 i) seine Sehne zur lateralen Afterzehe schickt, also zu einem besonderen Strecker der 5. Zehe, *M. ext. digiti quinti*, wird. Der **M. extensor hallucis longus** (Strecker der medialen Afterzehe) entspringt ebenfalls am Wadenbein und ist von dem gemeinschaftlichen Zehenstrecker bedeckt. Er läuft schräg über das Schienbein medialwärts, begleitet mit seiner dünnen Sehne den M. peronaeus tertius und endet an der medialen Afterzehe.

Vom **M. triceps surae** ist der **M. gastrocnemius** (Fig. 159 m) ohne wesentliche Abweichungen von dem des Pferdes (s. S. 330); der **M. soleus** (Fig. 159 l) ist dagegen sehr breit und entspringt schon am Femur und in der Gegend der Kniescheibe. Mit einem Theile seiner Fasern inserirt er sich auf dem Caput laterale des M. gastrocnemius; die übrigen Fasern bilden eine Sehne, welche in die Achillessehne übergeht. Der von den Mm. gastrocnemii bedeckte **M. flexor digit. pedis sublimis** ist kräftig entwickelt und entspringt mit dem Caput laterale des M. gastrocnemius. Seine Sehne windet sich um die Achillessehne, tritt über den Fersenbeinhöcker an den Mittelfuss und geht an die beiden Hauptzehen; die Oberfläche derselben steht mit einem Bandapparat in Verbindung, von dem aus Schenkel an die beiden Afterzehen gehen. Der **M. flexor digit. pedis profundus** zerfällt in dieselben 3 Köpfe wie beim Pferd; dieselben sind ohne Abweichung (s. S. 332); die gemeinschaftliche Beugesehne schickt an jede Afterzehe einen schwächeren und an jede Hauptzehe einen stärkeren Schenkel ab, die sich an den 3. Zehengliedern inseriren und wie am Vorderfusse (s. S. 273) verhalten. Der **M. popliteus** ist wie beim Pferd (s. S. 333).

III. Der der vorderen (dorsalen) Fläche der Hauptmittelfussknochen direct aufliegende, von den Strecksehnen bedeckte **M. ext. digital. brevis** (Fig. 159 n) ist stark fleischig und mehr oder weniger dreigetheilt; er verbindet sich mit den Sehnen des gemeinschaftlichen Streckers der beiden Hauptzehen und schickt ausserdem noch dünnere Sehnen an die ersten Glieder der beiden Hauptzehen; mit den Afterzehen steht er insofern in Verbindung, als sich Sehnenfasern von ihm mit den Sehnen des gemeinschaftlichen Streckers der Afterzehen vereinigen. Die Anzieher der Afterzehen und die Zwischenknochenmuskeln verhalten sich wie an den Schultergliedmassen (s. S. 273).

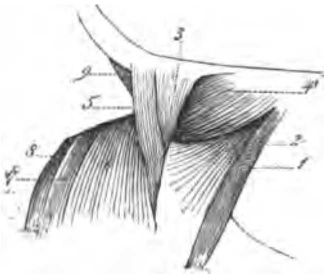
VII. Muskeln an den Beckengliedmassen der Fleischfresser.

I. **Muskeln am Becken und Oberschenkel.** Der **M. tensor fasciae latae** (Fig. 133 y') besteht aus einem vorderen, rundlichen und einem hinteren, schwächeren, fächerförmig sich ausbreitenden Theile, welche vom lateralen Darmbeinwinkel und vom lateralen, bezw. ventralen Darmbeinrande Ursprung nehmen; der runde Theil grenzt brustwärts an den M. sartorius (Fig. 133 y); beide Theile gehen ungefähr in der Mitte des Oberschenkels in die Fascia lata über.

Der einheitliche **M. iliopsoas** (Fig. 162 a) entspringt von den Körpern und Querfortsätzen der 3—4 letzten Lendenwirbel und von der ventralen Darmbeinfläche und endet am Trochanter minor des Femur; er ist kürzer als der **M. psoas minor** (Fig. 162 b), welcher vom letzten Brustwirbel und den ersten 4—5 Lendenwirbeln seinen Ursprung nimmt und mit einer langen Sehne an der Crista iliopectinea des Darmbeins endet. Der den beiden letzten Brustwirbeln und den Lendenwirbeln direkt anliegende **M. quadratus lumborum** tritt so weit nach aussen, dass er den M. iliopsoas lateral überragt. Sein kaudaler Theil ist mehr dick und gerundet und endet mit einer Sehne an der Unterfläche des Darmbeinflügels.

Der **M. glutaeus superficialis** (Fig. 133 x' u. 160 $_3$) entspringt nur am Kreuzbein und an den ersten Schwanzwirbeln; er endet mit seiner Sehne distal und kaudal vom Trochanter major. Der **M. glutaeus medius** (Fig. 133 x u. 160 $_4$) reicht nicht auf den langen Rückenmuskel, sondern entspringt am kranialen Rande und an der lateralen Fläche des Darmbeinflügels. Der Muskel ist breit, fächerförmig und endet am Trochanter major. Der **M. piriformis** verschmilzt nicht mit

dem M. glutaeus medius, von dem er, wie auch von dem M. glut. superf., bedeckt wird. Er entspringt am Seitenrand des Kreuzbeins und vom Lig. tuberoso- et spinoso-sacrum, spitzt sich, fuss- und lateralwärts laufend, zu und endet am Trochanter major. Der **M. glutaeus profundus** liegt in der Tiefe auf der Hüftgelenkskapsel zwischen der Spina ischiadica, an welcher er entspringt, und dem Trochanter major, an dem er endet.



Figur 160. Muskeln am Becken der Katze, von rechts gesehen. 1 M. sartorius, 2 M. tensor fasciae latae, 3 M. glutaeus superficialis, 4 M. glutaeus medius, 5 M. abductor cruris anterior, 6 M. biceps femoris, 7 M. semitendinosus, 8 M. semimembranosus, 9 M. coccygeus.

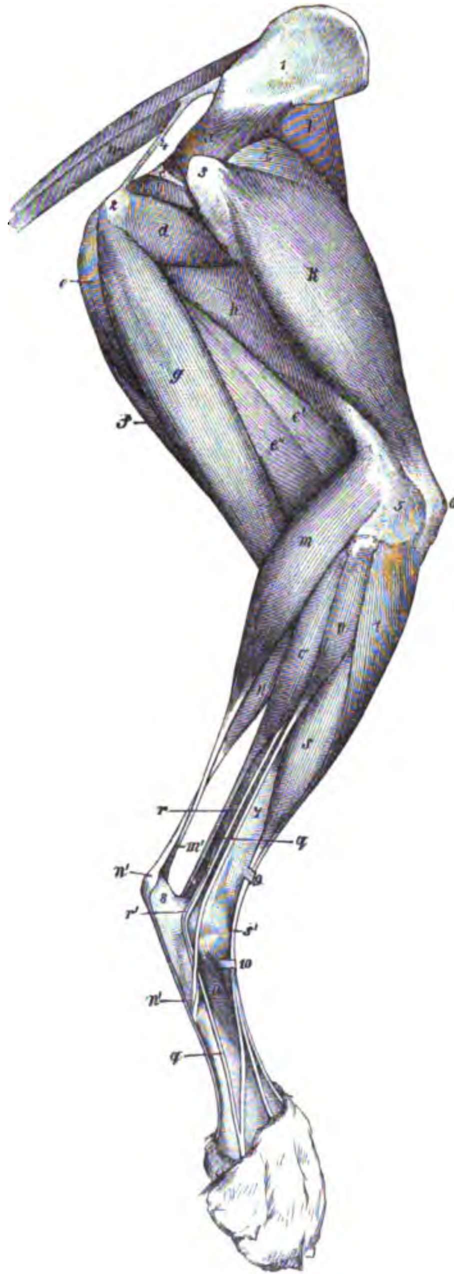
Der **M. sartorius** (Fig. 133 y u. 162 h, h') besteht beim Hund in der Regel aus zwei besonderen Portionen, die aber öfter mehr oder weniger zusammenfliessen und bei Katzen immer einen zusammenhängenden Muskel (Fig. 160 $_1$) darstellen. Die laterale (kraniale) Portion (Fig. 133 y) entspringt am lateralen Winkel des Darmbeins (*Spina iliaca ant.*) und noch am ventralen Rande des Darmbeinflügels, läuft am vorderen Rande des Oberschenkels herab, tritt oberhalb der Kniescheibe an die mediale Fläche und endet an der Kniescheibe. Die kaudale Portion entspringt am ventralen Rande des Darmbeinflügels; ihre Sehne vereinigt sich theils mit der des M. gracilis, theils endet sie direkt an der medialen Fläche des Schienbeins. Der breite **M. gracilis** (Fig. 161 f u. 162 n) entspringt an und neben der Beckensymphyse, liegt medial am Oberschenkel und geht in der Höhe des Kniegelenks in die Fascie über. Der **M. pectineus** (Fig. 162 l) ist beim Hund rundlich, bei der Katze mehr flach; er entspringt von der Eminentia iliopectinea des Schambeins und endet mit einer breiten, straffen Sehne an der distalen Hälfte des Oberschenkelbeins (am Labium mediale der Facies aspera). Die **Mm. adductores** (Fig. 161 h u. 162 m) entspringen an der ventralen Beckenwand und enden an der hinteren Fläche des Femur und medial am Kniegelenke.

Der **M. biceps femoris** (Fig. 133 z, z' u. 160 $_6$) entspringt mit zwei Köpfen, die aber bald miteinander verschmelzen. Der eine Kopf entspringt am Kreuzsitzbeinband und am Sitzbeinhöcker, der andere, schwächere Kopf sehnig nur am Sitzbeinhöcker. Am Kniegelenk und am proximalen Viertel des Unterschenkels geht der Muskel in eine grosse Sehnenplatte aus, die an der Kniescheibe, dem geraden Kniescheibenbande und der Crista tibiae sich inserirt und gleichzeitig mit der Fascia lata und cruris verschmilzt. Als einen eigenen Kopf des Muskels kann man einen dünnen, bandförmigen Muskel betrachten, den *M. abductor cruris posterior*. Dieser entspringt beim Hunde mit einer schwachen Sehne am Kreuzsitzbeinband, läuft an der medialen Fläche des M. biceps, zwischen diesem und dem M. semimembranosus gelegen, herab und tritt im proximalen Drittel des Unterschenkels auf die laterale Fläche des M. gastrocnemius lateralis, woselbst seine Muskelfasern mit denen des M. biceps derartig verschmelzen, dass er den hinteren Rand des letzteren darstellt; seine Sehne verliert sich in der des M. biceps. Bei der Katze entspringt dieser Muskel am 1. oder 2. Schwanzwirbel und ist öfter so dünn, blass und fadenförmig, dass man ihn nur mit Mühe präpariren kann. Bei der Katze kommt ausserdem noch ein Muskel vor, der dem Hunde fehlt, der *M. abductor cruris anterior* (Fig. 160 $_5$). Es ist dies ein kräftiger, länglicher Muskel, der zwischen dem M. glut. superf. und dem M. biceps liegt, an dem 2. und 3. oder 3. und 4. Schwanzwirbel entspringt, schräg fusswärts und nach vorn geht und dann unter den M. biceps tritt. Er bildet eine dünne Sehne, welche auf dem M. vastus lateralis herabläuft und an der Kniescheibe und der Fascia lata endet. Der Muskel scheint besonders für die kräftigen Seitwärtsbewegungen des Schwanzes bestimmt zu sein,

durch welche die Katzen ihren verhältnismässig langen Schwanz im Sprunge gleichsam zum Steuerruder machen können.

Der **M. semimembranosus** (Fig. 133 ₂, 161 e e′ e″ u. 162 p) entspringt nur am Sitzbeinhöcker und spaltet sich in zwei fast gleich starke Muskelschenkel, von denen der eine an das distale Ende des Os femoris tritt und sich an dieses, an die Sehne des M. pectineus und an das mediale Sesambein anheftet. Der andere (kaudale), etwas stärkere Kopf tritt mit seiner Sehne unter das mediale Seitenband des Kniegelenks und endet am medialen Theil des proximalen Gelenkrandes des Schienbeins. Der **M. semitendinosus** (Fig. 133 ₁, 161 g u. 162 o) entspringt nur am Sitzbeinhöcker und heftet sich sehnig an der medialen Fläche der Crista tibiae an. Ein anderer Theil seiner Sehne verschmilzt mit der Fascia cruris und reicht als Fersenbeinsehne des Muskels, ähnlich wie beim Pferde, bis zum Fersenbeinhöcker.

Der **M. obturator internus** (Fig. 161 c u. 162 f) entspringt in der Beckenhöhle in der Umgebung des Foramen obturatum; seine Fasern konvergiren nach dem kleinen Beckenausschnitt und gehen in eine Sehne aus, welche über den letzteren hinweggeht, um in der Umdrehergrube zu enden. Die **Mm. gemelli** (Fig. 161 b)



Figur 161. Muskeln der Beckengliedmasse des Hundes, von der lateralen Seite gesehen. Der M. biceps femoris (Fig. 133 z), glutaeus superficialis und medius (Fig. 133 x′, x) und der M. tensor fasciae latae (Fig. 133 y′) sind entfernt.
a M. glutaeus profundus, b Mm. gemelli, c Sehne des M. obturator intern., d M. quadratus femoris, e M. semimembranosus, e′ dessen vorderer Bauch und e″ dessen hinterer Bauch, f M. gracilis, g M. semitendinosus, h M. adductor, i M. rectus femoris, k M. vastus lateralis, l M. sartorius, m Caput laterale des M. gastrocnemius, m′ Achillessehne, n M. flexor digit. sublimis, n′ dessen Sehne, o M. flexor digit. prof., p M. peronaeus longus, q Sehne des M. ext. digital. lat., r M. peronaeus brevis, r′ dessen Sehne, s M. ext. digit. longus, s′ dessen Sehne, t M. tibialis anterior, u M. extensor digital. brevis. 1 laterale Fläche des Darmbeinflügels, 2 Tuber ischiadicum, 3 Trochanter major ossis femor., 4 Lig. tuberoso- et spinoso-sacrum, 5 Condylus lateralis oss. femor., 6 Patella, 7 Tibia, 8 Os tarsi fibulare, 9 proximales Querband für die Sehnen der M. tibialis anterior und M. extens. digital. longus, 10 distales Querband für die Sehne des letzteren.

weichen von denen des Pferdes nicht wesentlich ab. Der **M. quadratus femoris** (Fig. 161 d) ist kurz, kräftig und rundlich-vierkantig. Er geht von der ventralen Beckenwand zur hinteren Oberschenkelfläche. Der **M. obturator externus** beginnt rund um das Foramen obturatum an der äusseren Beckenfläche und endet hinten am Femur, direkt unter der Umdrehergrube.

Der an die Kniescheibe tretende **M. quadriceps femoris** (Fig. 161 i, k u. 162 i, k) verhält sich im Wesentlichen wie beim Pferde (s. S. 325). Er entspringt mit einem Kopfe an der Darmbeinsäule und mit den drei anderen am Oberschenkelbein und heftet sich an der Kniescheibe und vermittelst des Lig. patellae an der Crista tibiae an. Der **M. capsularis** ist beim Hunde ein kleiner, blasser, bei der Katze ein verhältnismässig stärkerer Muskel, der am Pfannenrand entspringt, über das Hüftgelenk hinweggeht und vor dem Trochanter major am proximalen Theil des Oberschenkelbeins endet und zuweilen fehlt.

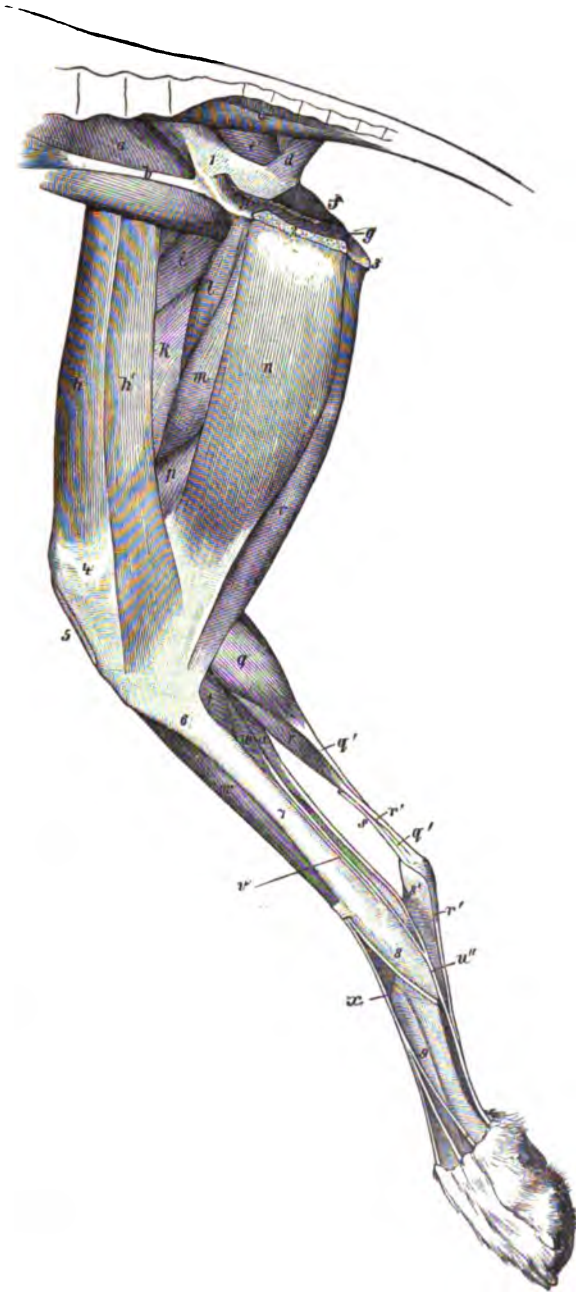
II. **Muskeln am Unterschenkel.** Der **M. tibialis anterior** (Fig. 161 t und 162 w) ist von den an der vorderen und lateralen Seite des Crus befindlichen Muskeln der stärkste und ganz oberflächlich gelegen. Er entspringt am lateralen Condylus der Tibia und an der Gräte derselben und geht in der distalen Hälfte des Unterschenkels in eine Sehne aus, welche schräg über das Sprunggelenk medialwärts verläuft, um sich an das Rudiment des Hintermittelfussknochens der fehlenden ersten Zehe anzuheften. Der **M. peronaeus tertius** fehlt.

Statt dessen findet sich ein mehr oder weniger stark markirter Sehnenstrang, welcher unterhalb der Gräte an der medialen Fläche des Schienbeins entspringt, medial am M. tibialis anterior herabläuft und sich mit dem im distalen Drittel befindlichen Querband verbindet. Von hier steigt derselbe über die Beugefläche des Sprunggelenks herab, verschmilzt mit Faserzügen der Gelenkkapsel und heftet sich am proximalen Ende des dritten Metatarsalknochens an. Er hält das Sprunggelenk in gebeugter Stellung.

Der an der vorderen Fläche der Tibia gelegene **M. extensor digital. longus** (Fig. 161 s u. 162 x) ist spindelförmig und grösstentheils von dem M. tibialis anterior bedeckt; er entspringt sehnig am lateralen Epicondylus des Oberschenkelbeins; der Muskelbauch geht im distalen Drittel des Unterschenkels in eine Sehne aus, die sich am Metatarsus in 4 Schenkel theilt; die vier Sehnen befestigen sich an den Gelenken der Zehenglieder und enden an den Endgliedern der 2.—5. Zehe.

Der **M. peronaeus longus,** Langer Wadenbeinmuskel (Fig. 161 p), entspringt lateral am proximalen Schienbeinende, am lateralen Seitenband des Femoro-Tibialgelenkes und am proximalen Ende des Wadenbeins. Sein kaum bis zur Hälfte des Unterschenkels reichender Muskelbauch bildet eine ziemlich starke Sehne, die am lateralen Rande des Schienbeins herabläuft, durch ein besonderes Fach an die plantare Seite des Sprunggelenkes tritt, in einer Rinne des Os tarsale 4 liegt, quer medial geht, und sich an dem rudimentären Hintermittelfussknochen der fehlenden ersten Zehe anheftet. Der **M. extensor digitalis lateralis** (Fig. 161 q) liegt in seinem proximalen Theil zwischen dem langen Wadenbeinmuskel und dem M. flexor hallucis longus, durch welche er ganz verdeckt wird. Dieser wenig fleischige, halbgefiederte Muskel entspringt am Wadenbein, etwas unterhalb des Köpfchens desselben. Seine Sehne geht über die laterale Seite des Tarsus an den Mt_5 und fliesst schliesslich mit der für die 5. Zehe bestimmten Sehne des M. ext. digitalis longus zusammen. Der **M. peronaeus brevis,** Kurzer Wadenbeinmuskel (Fig. 161 r), ist halbfiederförmig; er entspringt an der lateralen Seite der distalen Hälfte der Tibia und Fibula. Seine Sehne verläuft mit der Sehne des vorigen und heftet sich lateral am proximalen Ende des Mt_5 an.

Der **M. extensor hallucis longus,** Strecker der 1. Zehe, ist ein sehr dünner Muskel, der anfänglich vom M. ext. digital. longus bedeckt wird. Er entspringt oberhalb des kurzen Wadenbeinmuskels am Wadenbein, bildet eine sehr dünne Sehne, die am medialen Rande der Sehne des M. tibialis anterior über das Sprunggelenk zu dem Metatarsalknochen der ersten Zehe läuft und sich am ersten Zehenglied, bezw. dem Rudiment der ersten Zehe anheftet (oder sich hier in einer Sehnenausbreitung verliert).



Figur 162. Muskeln der Beckengliedmasse des Hundes, von der medialen Seite gesehen.
a M. iliopsoas, b Sehne des M. psoas minor, c M. sacrococcygeus ventral. lat., d M. coccygeus, e M. pyriformis, f M. obturator intern., g M. levator ani (abgeschnitten), h M. sartorius, vordere, bezw. laterale Portion, h' M. sartorius, hintere, bezw. mediale Portion, i M. rectus femoris, k M. vastus medialis, l M. pectineus, m M. adductor, n M. gracilis, o M. semitendinosus, p M. semimembranosus, q Caput mediale des M. gastrocnemius, q' Tendo Achillis, r M. flexor digit. pedis sublimis, s Fersenbeinsehne vom M. biceps femoris, t M. popliteus, u M. flexor digit. pedis profundus, dessen lateraler Bauch = M. flexor hallucis longus, u' dessen medialer Bauch = M. flexor digital. pedis longus, u" die gemeinschaftliche Sehne, v Sehne des M. tibialis posterior, w M. tibialis anterior, x Sehne des M. extensor digital. longus.

1 mediale Fläche des Beckens, 2 Symphyse des Beckens (durchschnitten), 3 Tuber ischiadicum, 4 Condylus medialis oss. femor., 5 Ligamentum patellae, 6 mediale Fläche der Crista tibia, 7 Tibia, 8 Tarsus, 8' Os tarsi fibulare, 9 Metatarsus.

Der **M. triceps surae** besteht beim Hunde nur aus dem **M. gastrocnemius** (Fig. 161 m, 162 q), welcher seinen Ursprung an den Vesali'schen Sesambeinen (s. S. 159) und in deren Umgebung am Oberschenkelbein nimmt und vermittelst der Achillessehne am Fersenbeinhöcker endet. Bei der Katze kommt ein **M. soleus** vor. Derselbe hat meist eine röthere Farbe als der M. gastrocnemius und entspringt von der proximalen Hälfte des Wadenbeins; er geht, zum grössten Theil von dem Caput laterale des M. gastrocnemius bedeckt, schräg fuss- und rückwärts und hilft die Achillessehne (Fig. 161 m' u. 162 q') bilden. Der **M. flexor digit. pedis sublimis** (Fig. 161 n, 162 r) ist sehr stark und ganz fleischig, liegt auf dem tiefen Zehenbeuger und ist grösstentheils von dem M. gastrocnemius bedeckt; er entspringt (z. Th. mit dem Caput laterale des M. gastrocnemius verschmolzen) am lateralen Vesali'schen Sesambein und neben demselben am Femur; in der Mitte der Tibia geht er in eine rundliche Sehne aus, die sich allmählich auf die Achillessehne windet und über den Fersenbeinhöcker an den Mittelfuss geht. In der Sehne finden sich auf der plantaren Fläche des Metatarsus nicht selten Fleischfasern, die bei der Katze so beträchtlich sind, dass dieser Theil bei ihr als ein eigener Muskel, *M. flexor digitorum brevis N.*, aufgefasst werden muss. Die Sehne theilt sich in zwei Schenkel, welche sich bald wieder in zwei kleinere Schenkel spalten, deren Ansatz an die Zehen sich wie bei den Sehnen des M. flexor digital. subl. an den Schultergliedmassen verhält. Ausserdem schicken die seitlichen Sehnen kleine Schenkel an die Aufhängebänder des grossen Sohlenballens, sodass bei der Wirkung des Muskels gleichzeitig der Sohlenballen gespannt wird. An den Schultergliedmassen ist dies Verhalten nicht so auffällig. Der der Tibia direkt aufliegende **M. flexor digit. pedis profundus** besteht nur aus dem M. flexor hallucis longus und dem M. flexor digitalis pedis longus. Der **M. flexor hallucis longus** (Fig. 161 o, 162 u) ist der stärkere, laterale Muskel; er entspringt vom Waden- und Schienbein und geht nahe dem Tarsus in eine Sehne aus, welche sich, nachdem sie über das Fersenbein hinweggegangen ist, nur mit der Sehne des M. flexor digit. ped. long. zur tiefen Beugesehne verbindet. Dieselbe endet wie die des M. flexor digit. prof. an den Schultergliedmassen. Im ersten Drittel des Hintermittelfusses giebt diese Sehne noch eine dünne Sehne ab, welche gerade nach abwärts steigt, sich dann theilt, in den grossen Sohlenballen tritt und sich hier verliert. Der Muskel spannt mithin auch noch den grossen Sohlenballen. Der **M. flexor digitalis longus** (Fig. 162 u') ist der schwächere, mediale Antheil des tiefen Zehenbeugers, entspringt ebenfalls am Waden- und am Schienbein und geht noch über der Mitte der Tibia in eine Sehne über, die mit der des M. tibialis posterior zehenwärts verläuft, um sich an der distalen Grenze des Tarsus mit der des M. flexor hallucis longus zu vereinigen (s. oben). Der **M. tibialis posterior** (Fig. 162 v) ist sehr klein und vom M. flexor digitalis long. bedeckt. Er entspringt am proximalen Ende des Wadenbeines. Seine sehr dünne, lange Sehne läuft am medialen Rand des Schienbeins vor der Sehne des M. flexor digital. longus zehenwärts, tritt durch ein eigenes Fach am distalen Ende des Schienbeins und verliert sich in den medialen Seitenbändern des Sprunggelenks. Bei der Katze ist er verhältnismässig stärker und geht an die medialen Sprunggelenksknochen. Der **M. popliteus** (Fig. 162 t) verhält sich wie beim Pferde (s. S. 333). Seine Endsehne enthält da, wo die Muskelfasern enden, ein Sesambeinchen.

III. **Muskeln am Fusse.** Der ziemlich breite und fleischige **M. extensor digitalis brevis** (Fig. 161 u) ist bedeckt von den Sehnen des M. ext. digitalis longus und bedeckt die distale Reihe der Sprunggelenksknochen und das proximale Drittel der Metatarsalknochen und entspringt vom Fersenbein und den hier liegenden Bandmassen. Er zerfällt in drei Abtheilungen, von denen die mittlere die längste ist. Seine drei Sehnen gehen an die 2.—4. Zehe und verbinden sich mit den Zwischenknochenmuskeln. Die wurmförmigen Muskeln, die Anzieher der lateralen und medialen Zehe und die Zwischenknochenmuskeln verhalten sich wie an den Schultergliedmassen (s. S. 280 u. 281). Ausserdem kommen vor: der **viereckige Muskel der Sohle,** *M. quadratus plantae.* Dieser entspringt fleischig an der

lateralen Fläche des distalen Fersenbeinendes und am lateralen Seitenband des Sprunggelenks, geht, von dem den Abzieher der 5. Zehe darstellenden Sehnenstrang bedeckt, quer medial und bildet eine dünne, breite Sehne, welche sich in der Sehne des M. flexor digitalis pedis profundus verliert. Er spannt diese Sehne an. Der **M. adductor digiti secundi** und **minimi,** Anzieher der 2. und 5. Zehe, verhalten sich wie an den Schultergliedmassen (s. S. 281). Der **M. abductor digiti minimi,** Abzieher der 5. Zehe, besteht aus zwei Abtheilungen; die eine wird bei dem Hunde durch einen langen, schmalen Sehnenstrang gebildet, welcher plantar am proximalen Theil des Fersenbeins entspringt, an der lateralen Fläche desselben herabläuft und an der Basis des 5. Hintermittelfussknochens endigt. Bei der Katze stellt diese Abtheilung einen ziemlich fleischigen Muskel dar. Die andere Abtheilung entspringt medial am proximalen Theil des Fersenbeins oder von der ersteren Abtheilung und bildet eine dünne Sehne, welche sich am ersten Zehenglied im Bindegewebe verliert.

III. Eingeweidelehre.

Es ist Seite 2 bereits erwähnt worden, dass die in den Körperhöhlen lagernden Organe als Eingeweide, *Viscera*, im weiteren Sinne bezeichnet werden, dass man aber in der Eingeweidelehre, *Splanchnologie*, hergebrachter Weise nur die Organe derjenigen Apparate betrachtet, die durch Oeffnungen mit der Aussenwelt in direkter Beziehung stehen und Stoffe von aussen empfangen oder dahin abgeben. Zu diesen Apparaten gehören der Verdauungs-, der Athmungs-, der Harn und der Geschlechtsapparat. Jeder dieser Apparate stellt im Wesentlichen ein mit Ausbuchtungen versehenes Kanalsystem dar, dessen Wände, mögen sie im Uebrigen auch noch so verschieden gebaut sein, doch darin übereinstimmen, dass ihre innerste Schicht von einer Schleimhaut gebildet wird. Ausser der Schleimhaut kommt meistens noch eine Muskelhaut vor, die an wenigen Stellen aus rother, quergestreifter, in der Regel aber aus blasser (weisser), glatter Muskulatur besteht. Die Muskelhaut wird wieder von einer Bindegewebshaut umgeben, die bei der Mehrzahl der Eingeweide eine seröse Haut ist. An mehreren Stellen fehlen die Muskel- und seröse Haut, sodass die Schleimhaut direkt an den umgebenden Theilen liegt. Eine zweite Eigenthümlichkeit jedes Eingeweideschlauchs ist das Vorkommen drüsiger Gebilde. Diese sind entweder klein und in die Schlauchwand eingebettet (Wanddrüsen), oder sie stellen umfängliche Nebenorgane dar, die ausserhalb der Schlauchwand liegen, ihre Sekrete aber durch besondere Ausführungsgänge in die Höhlen des betr. Eingeweideschlauchs ergiessen (Anhangsdrüsen).

Die die innerste Schicht der Eingeweideschläuche bildende **Schleimhaut**, *Tunica mucosa* (S. 11), geht an den Körperöffnungen in die äussere Haut über und zeigt in ihrem Aufbau ähnliche Verhältnisse wie diese. Sie ist je nach den verschiedenen Apparaten und dem Ort ihres Vorkommens zwar in Betreff ihrer Stärke, Gefässvertheilung, Epithelbekleidung sehr verschieden, zeigt aber sonst übereinstimmende Eigenschaften. Die Schleimhaut bildet an verschiedenen Stellen einfache oder getheilte Vorsprünge, die in Form von Blättern, Falten, Leisten, Zotten, Papillen etc. auftreten und entweder zur Vergrösserung der Schleimhautoberfläche bestimmt sind, oder dazu dienen, dieselbe vor gewissen mechanischen Einwirkungen zu schützen, die Resorption zu vermitteln, Sinneseindrücke aufzunehmen etc. Die mikroskopisch kleinen Vorsprünge, Papillen, sind mit blossem Auge nicht zu bemerken; sie werden von einer Epithelschicht vollständig überzogen, die auch die Zwischenräume zwischen ihnen ausfüllt. In ihrer Gesammtheit werden die Papillen einer Schleimhaut und der äusseren Haut als Papillarkörper bezeichnet.

Die den Höhlen zugewandte, stets feuchte Schleimhautfläche ist mit Einschluss ihrer Vorsprünge mit ungeschichtetem oder geschichtetem Epithel (s. S. 5 u. 6), dem Schleim-

hautoberhäutchen, überzogen. Das geschichtete Epithel bildet nicht selten an einzelnen Stellen derbe Ueberzüge, die sich unter Umständen in zusammenhängenden Platten von der Schleimhaut abheben können. Die das Epithel tragende, bindegewebige Eigenschicht der Schleimhaut, *Tunica propria mucosae*, geht nach aussen in die lockere, die grösseren Gefässe und Nerven enthaltende *Tunica submucosa* über, welche die Schleimhaut an die Umgebung befestigt. Zwischen Tunica propria und submucosa liegt vielfach eine dünne Muskelschicht, die *Tunica muscularis mucosae*.

Die das Schleimhautrohr umgebende äussere **Muskelhaut** ist da, wo die Eingeweidehöhlen an der Oberfläche des Körpers münden, meist viel stärker entwickelt und besteht hier aus willkürlichen, quergestreiften Muskelfasern, welche meist die Schliessmuskeln der Oeffnungen bilden und sich daher vielfach an Knochen oder Knorpel ansetzen und sich wie die Skelettmuskeln verhalten. Zum allergrössten Theil wird die Muskelhaut indes aus glatten Muskelfasern (S. 5) zusammengesetzt. Die Muskelfaserbündel sind meist in zwei Schichten geordnet, von denen im Allgemeinen die innere Schicht mehr ringförmig angeordnet ist, während die Fasern der äusseren Schicht mehr in der Längsrichtung gelagert sind; es kommen indessen grosse Verschiedenheiten vor.

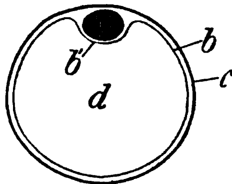
Diejenigen Eingeweide, welche in mit serösen Auskleidungen versehenen Körperhöhlen ihre Lage haben, besitzen meist als äusserste Schicht einen serösen Ueberzug, welcher ihrer äusseren Fläche eine glatte, glänzende, feuchte Beschaffenheit verleiht und die Bewegungen derselben erleichtert. Die **serösen Häute** (S. 10) sind sehr dünn, arm an Blut-, aber reich an Lymphgefässen und bestehen aus verflochtenen Bindegewebsbündeln und elastischen Fasern; zwischen ihnen und den Organen, die sie überziehen, findet sich eine Schicht lockeren subserösen Bindegewebes, die *Membr. subserosa;* an solchen Organen, von denen man das seröse Blatt schwer oder gar nicht trennen kann, ist diese subseröse Bindegewebsschicht sehr gering oder fehlt ganz; die der Muskelhaut abgewandte Fläche ist mit einem einschichtigen, ungemein dünnen Endothelhäutchen versehen und stets feucht und glänzend.

Ueber den Bau der Drüsen s. S. 9.

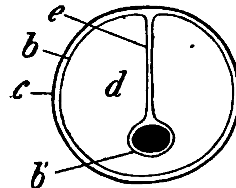
A. Die grossen Körperhöhlen.

Die Eingeweide liegen, wie erwähnt, in grossen Körperhöhlen und zwar in der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle, *Cavum thoracis, abdominis et pelvis*. Während des Fötallebens bilden die Brust- und Bauchhöhle eine zusammenhängende, einfache Höhle, das Rumpfcoelom (Leibeshöhle), mit der anfangs auch das sich später zur Perikardialhöhle umgestaltende Kopfcoelom zusammenhängt. Mit der Bildung des Zwerchfells (s. S. 285) tritt eine Scheidung der Leibeshöhle in die Brusthöhle und in die Bauch-Beckenhöhle ein. Beide Höhlen werden von einer serösen Haut ausgekleidet, welche vollständig geschlossene Säcke bildet; die im Innern dieser Säcke gelegenen Höhlen werden als **seröse Höhlen** bezeichnet. Die die Brusthöhle auskleidende Serosa, das Brustfell, bildet zwei solcher Säcke, die beiden Pleurasäcke, welche die beiden **Pleurahöhlen**, *Cava pleurae*, enthalten und zwischen die sich der Pericardialsack mit der Pericardialhöhle, *Cavum pericardiale*, einschiebt; die die Bauch- und Beckenhöhle auskleidende Serosa, das Bauchfell, hingegen bildet nur einen Sack, den Peritonaealsack, der die **Peritonaealhöhle**, *Cavum peritonaei*, umschliesst. Man macht sich diese Beziehungen am besten klar, wenn man sich vorstellt, dass die Brust- und Bauchhöhle ursprünglich vollständig leer und dass nur ihre Innenflächen von den serösen Häuten bekleidet

seien (Fig. 163). Denkt man sich weiter, dass alle Organe zunächst dem serösen Sacke aussen anliegen, sich also zwischen ihm und der übrigen Leibeswand befinden (Fig. 163 a) und sich erst später an einer Stelle, den betreffenden Theil der Wand des Sackes vor sich herschiebend, in diesen einstülpen (Fig. 164 a), so ergiebt sich, dass die Organe wohl in der Bauch- bezw. Brusthöhle, niemals aber in der Peritonaeal-, bezw. Pleurahöhle (Fig. 163 u. 164 d) liegen können, dass letztere vielmehr, je mehr Organe sich einschieben, desto mehr eingeengt werden müssen. Je nachdem sich ein Organ mehr oder weniger weit in den Sack einstülpt, ist es mehr oder weniger von der serösen Haut überzogen. Hat sich das Organ weit von der Wand entfernt, dann tritt die Serosa in Form einer Doppellamelle (Duplikatur) (Fig. 164 e) von der Wand zum Organ, und man unterscheidet dann an der Serosa das das Organ überziehende **viscerale Blatt,** Eingeweideblatt (Fig. 163 u. 164 b'), das die Wand der Höhle bekleidende **parietale Blatt,** Wandblatt (Fig. 163 u. 164 b), und das Verbindungsstück (Fig. 164 e), welches als Band, Gekröse, Netz u. s. w. bezeichnet wird.



Figur 163.



Figur 164.

Schematische Darstellung des Verhaltens der Serosa zu den Organen.

a Organ, b Serosa, Wandblatt, b' Serosa, Eingeweideblatt, c Leibeswand, d seröse Höhle, e Duplikatur der Serosa (Gekröse etc.).

a) Die Brusthöhle und das Brustfell.

Im **Brustkorb, Thorax** (s. auch S. 42), welcher einen bei den Einhufern, Wiederkäuern und dem Schweine seitlich zusammengedrückten Kegel mit kranial gerichteter, stumpfer Spitze, dem Brusteingange, und kaudal gerichtetem Grunde, dem Brustausgange, darstellt, befindet sich die zweitgrösste Körperhöhle, die **Brusthöhle,** *Cavum thoracis,* welche die beiden Pleurahöhlen (s. S. 347) einschliesst. Die Brustwand wird von Weichgebilden und Skeletttheilen hergestellt. Im Allgemeinen besteht sie aus vier Schichten. Ihre innerste Schicht bildet das parietale Blatt der Pleuren, dann folgt die Fascia endothoracica, darauf Muskulatur mit Skeletttheilen und darauf die äussere Haut. Im Speciellen wird der **Brusteingang,** *Apertura thoracis cranialis* (*superior N.*), von dem 1. Brustwirbel, dem 1. Rippenpaare und dem kranialen Ende des Brustbeins umgrenzt, von der Luft- und Speiseröhre, vom M. longus colli, von Gefässen, Nerven, Lymphdrüsen und Bindegewebe und eventuell der Thymus ausgefüllt und durch die Haut und Halsmuskeln abgeschlossen. Der **Brustausgang,** *Apertura thoracis caudalis* (*inferior N.*), wird vom letzten Brustwirbel, dem Rippenbogen, *Arcus costarum,* und dem kaudalen Ende des Brustbeins umrandet und durch das Zwerchfell (s. S. 285 u. 296) ge-

schlossen. Die **dorsale Wand** des Thorax wird von den Brustwirbeln und dem Anfange der Rippen und die **ventrale Wand** von dem Brustbeine gestützt; beide werden durch die Brust-, bezw. Rückenmuskeln ergänzt. Die Skelettgrundlage der **Seitenwände** bilden die beweglich mit der Brustwirbelsäule und dem Brustbeine verbundenen, durch die Spatia intercostalia von einander geschiedenen Rippen und zum Theil die Rippenknorpel. Die Spatia intercostalia sind von Muskulatur und anderen Weichgebilden ausgefüllt.

Man kann die Brusthöhle in einen Eingangs- (prä-, supracardialen), einen Ausgangs- (post-, intracardialen) und einen Mittelabschnitt (Cardialtheil) eintheilen und unterscheidet an ihr einen dorso-ventralen Höhen-, einen Quer- und einen kranio-kaudalen Längsdurchmesser. Der Querdurchmesser ist am Brusteingange am kleinsten und etwa in der Mitte der Brust oder auch am Brustausgange am grössten; er ist am Brusteingange beim Menschen grösser, bei den Fleischfressern ungefähr gleich und bei Einhufern, Wiederkäuern und Schwein ungefähr halb so gross wie der Höhendurchmesser, sodass der Brusteingang beim Menschen queroval, bei den Fleischfressern fast kreisrund und bei den anderen Hausthieren hochoval erscheint. In der Mitte der Brusthöhle sind Höhen- und Querdurchmesser einander nahezu gleich, am Brustausgange überwiegt oft der Querdurchmesser. Der Längsdurchmesser ist ventral am kürzesten, weil er vom Brusteingange nur bis zur letzten wahren Rippe reicht; dorsal ist er bedeutend grösser und reicht bis zum letzten Brustwirbel. Die Stellung des Zwerchfells ist je nach der Thierart ungemein verschieden (s. S. 296 und Bauchhöhle). Die Brusthöhle des Pferdes ist im Verhältnisse grösser als die des Rindes, weil letzteres eine relativ kurze Brustwirbelsäule hat und weil seine Bauchhöhle einen grossen intrathorakalen Abschnitt besitzt. Beim Schaf ist der Eingangstheil der Brusthöhle sehr schmal, der Ausgangstheil dagegen breit.

Die **Fascia endothoracica,** innere Brustbinde, ist eine dünne, gelbe, elastische Haut, welche die Innenfläche der Brustwand inkl. des Zwerchfells überzieht (Wandblatt) und die Grundlage des Herzbeutels (Eingeweideblatt) bildet. Sie geht nahe der Medianebene von der dorsalen Thoraxwand an die Aorta, bezw. die grossen Gefässe, läuft an diesen herzwärts und bildet dann das fibröse Blatt des Herzbeutels, gelangt zum Sternum und geht dort wieder in das Wandblatt über. Seitlich verstärkt sich die Fascie bei den Rindern zu den Zwischenrippenbändern.

Die **Brustfelle,** *Pleurae* (cf. Fig. 165—170), sind zwei seröse Häute, welche zwei geschlossene, die seitlichen Brusthöhlenhälften auskleidende Säcke, die **Brustfellsäcke,** bilden. Der der Brusthöhlenwand anliegende Theil der Brustfellsäcke stellt die **Pleura parietalis,** Wandpleura, dar, während die beiden einander zugekehrten, medialen Wände derselben die **Pleurae mediastinales** (Mittelfelle) bilden. Den kegelförmigen Abschluss der Pleurasäcke am Brusteingange nennt man die **Cupula pleurae** und den kaudalen Abschnitt die **Basis pleurae.** An der Pleura parietalis unterscheidet man die die Rippenwand innen bekleidende **Pleura costalis,** Rippenpleura, Rippenfell, und die das Zwerchfell überziehende **Pleura diaphragmatica,** Zwerchfellspleura. Derjenige Theil der Pleura mediastinalis, der den Herzbeutel überzieht, wird als **Pleura pericardiaca,** Herzbeutelpleura, bezeichnet. In die beiden Brustfellsäcke sind von der Medianebene aus die Lungen, die Pleura (bezw. das Mediastinum) vor sich herschiebend und einstülpend, derart eingeschoben, dass sie von der Pleura als **Pleura pulmonalis,** Lungenfell, Lungenpleura, ganz überzogen werden; Pleura mediastinalis und pulmonalis gehen mithin in einander über. Durch das Einschieben der Lungen in den Pleurasack wird das im Inneren des letzteren befindliche **Cavum pleurae,** Pleurahöhle, bis auf einen engen Spalt eingeengt, der nur eine geringe Menge seröser Flüssigkeit enthält, soviel, als genügt, um die sich an einander verschiebenden Flächen der Pleura parietalis, mediastinalis

und pulmonalis schlüpfrig zu erhalten. Da der ventro-laterale Rand der jederseitigen Lunge nicht bis zum Brustbein und bis zum Ansatz des Rippentheils vom Zwerchfell heranreicht, so berühren sich Pleura costalis und mediastinalis, bezw. Pleura costalis und diaphragmatica und zwar bei Exspiration in grösserer, bei Inspiration in kleinerer Ausdehnung, weil bei der Inspiration der Spalt zwischen beiden sich mehr oder weniger entfaltet und von der Lunge ausgefüllt wird. Dieser Spalt heisst Sinus phrenicocostalis oder Komplementär-Raum der Pleurahöhle.

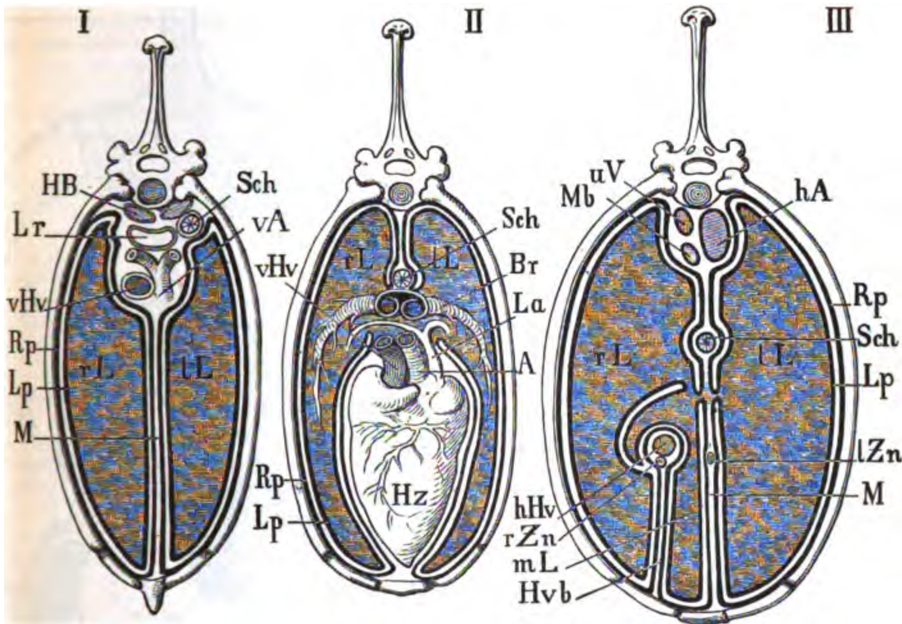
Das linke und rechte Mittelfell sind durch Bindegewebe dicht mit einander verbunden zum **Septum mediastinale**; in demselben, also zwischen beiden Mittelfellen, finden sich Spalten, die **Mittelfellspalten,** *Spatia* (*Cava N.*) *mediastinalia*, in denen sich unpaare, mehr oder weniger median gelegene Brustorgane finden.

Im Eingangstheile der Brusthöhle liegen die Mittelfelle zu einem erheblichen Theile an einander; sie bilden aber auch eine Spalte, die präkordiale, kraniale oder vordere Mittelfellspalte (Fig. 165 u. 168), welche die Luft- und Speiseröhre, die V. cava sup., das Ende des Ductus thoracicus, die Nn. cardiaci, vagi, sympathici, die Thymusdrüse, Lymphdrüsen und grosse Arterienstämme aufnimmt. Im mittleren Theile der Brusthöhle liegt zwischen den Mittelfellen in der grossen mittleren oder kardialen Mittelfellspalte (Fig. 166 u. 169) das vom Herzbeutel umschlossene Herz mit den Anfängen und Enden der grossen Gefässe. Auch kaudal vom Herzen treten die beiden Mittelfelle, die hier ein spinnewebenartiges Aussehen haben, zum Theil auseinander und bilden die postkordiale, kaudale oder hintere Mittelfellspalte (Fig. 167 u. 170). In dieser liegen dorsal die Aorta, der Brusttheil der V. azygos und hemiazygos, die sympathischen Nerven und der Ductus thoracicus, mehr ventral die Speiseröhre, Lymphdrüsen und die Nn. vagi. Ausser diesen Mittelfellspalten kommt bei den Hausthieren nach Sussdorf (Dtsch. Ztschr. f. Thierm. XVIII. S. 180 und Dtsch. thierärztl. Wochenschr. 1896. S. 1) noch ein Cavum mediastini (serosum), eine Lymphspalte, in dem kaudalen Brustraum vor, die sich von der Lungenwurzel bis zum Zwerchfell erstreckt und sich zwischen den Anhangslappen der rechten Lunge und die linke Lunge einschiebt. Beim Menschen unterscheidet man ein Cavum mediastinale anterius et posterius; als Grenze zwischen beiden dient eine frontale Ebene, welche durch den Hilus pulmonalis gelegt wird. Die Pleura bildet auch das Ligamentum pulmonale.

Die beiden Pleurasäcke sind nicht von gleicher Grösse; der linke ist, da das zwischen beiden Säcken liegende Herz sich mehr nach links als nach rechts erstreckt, kleiner als der rechte. Namentlich beim Rinde, dessen Pleura stark ist, liegt das Mittelfell erheblich links von der Medianebene. Der rechte Pleurasack zeigt bei den Hausthieren noch die Eigenthümlichkeit, dass kaudal (rückwärts) vom Herzen von seiner ventralen Wand, dem Brustbein und dem Zwerchfelle, eine Falte gegen den Brustrücken aufsteigt, welche die Vena cava inf., die die Brusthöhle frei durchzieht, einschliesst und als Hohlvenengekröse (Fig. 167 Hvb u. 170 f) bezeichnet wird. Die ventrale Hälfte der rechten Pleurahöhle wird hierdurch in einen medialen, kleineren (Fig. 167 mL) und einen lateralen, grösseren Raum eingetheilt. Im ersteren, dem **mittleren Brustraum,** *Cavum pleurae intermedium,* liegt der Anhangslappen der rechten Lunge (Fig. 167 u. 170 mL). Ausserdem bildet die Pleura kleine Falten (Gekröse) für den N. phrenicus und für kleinere Gefässe.

Das Verhalten des Brustfells ergiebt sich aus den Figuren 165—170 zur Genüge. Die Figur 168 stellt einen Querschnitt durch den Eingangsabschnitt der Brusthöhle dar und zeigt, wie sich die Pleura in diesem Abschnitte verhält. Man sieht, dass die Lungenpleura lateral der Rippenpleura und medial dem Mediastinum in ganzer Ausdehnung anliegt. Dabei ist deutlich ersichtlich, wie oben und unten die Rippenpleura in das Mittelfell übergeht. Die beiden Mittelfelle liegen im unteren (ventralen) Theile der Brusthöhle dicht aneinander und bilden das Septum mediastinale. Weiter nach oben weichen dieselben auseinander, indem sich verschiedene Organe zwischen dieselben einschieben, sodass die vordere Mittelfellspalte entsteht. In dieser sieht man am meisten ventral die quer durchgeschnittene Hohl-

vene mit dem rechten N. phrenicus (h) und über derselben die A. brachiocephalica (c), an welcher links der N. vagus und phrenicus (e, f) und rechts ein N. recurrens liegen. Weiter dorsal folgen links die A. subclavia sinistra (b) und rechts von derselben die Luftröhre (T) mit dem rechten N. vagus (d) und der dorsal an ihrer linken Seite gelegenen Speiseröhre (S).



Figur 165. Figur 166. Figur 167.

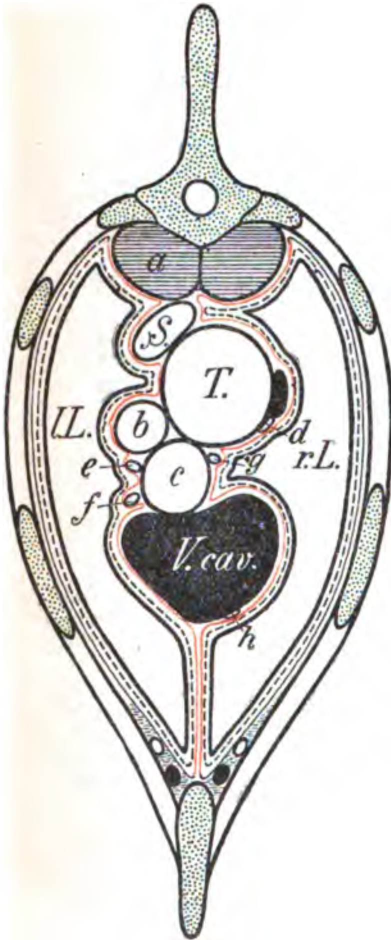
Schematische Querdurchschnitte der Brusthöhle des Pferdes.

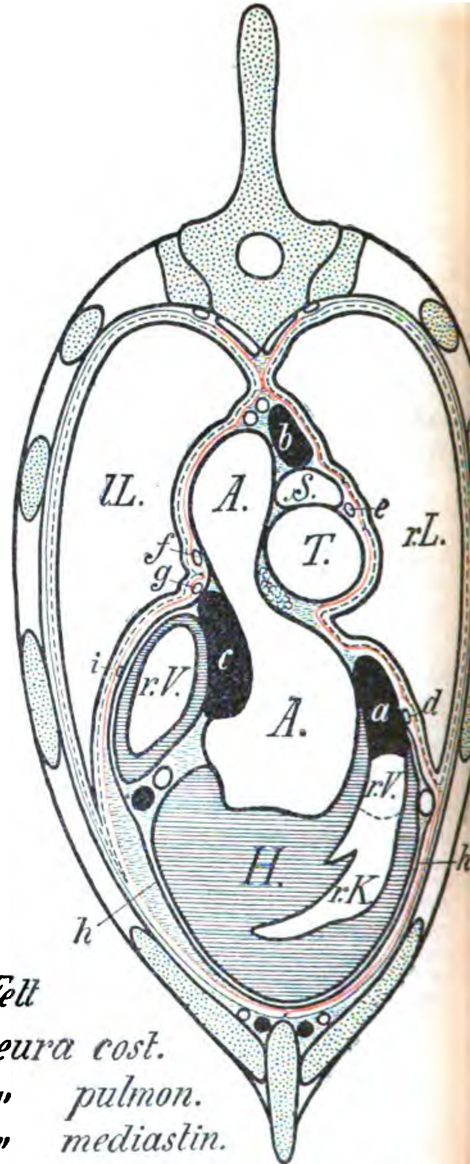
Fig. 165. Kranial vom Herzen (im Gebiete der vorderen Mittelfellspalte). Fig. 166. In der Herzgegend (im Gebiete der mittleren Mittelfellspalte). Fig. 167. Zwischen dem Herzen und dem Zwerchfell (in der kaudalen Mittelfellspalte). Die Nerven sind, mit Ausnahme der Zwerchfellsnerven, in Figur 167 nicht weiter berücksichtigt.

A Aortenstamm, **hA** Aorta, **vA** Truncus brachiocephalicus communis, **Br** durchschnittene Bronchien, **HB** M. longus colli, **Hvb** Hohlvenengekröse, **hHv** V. cava inferior, **vHv** V. cava superior, **Hz** Herz, **lL** linke Lunge, **mL** Anhangslappen der rechten Lunge, **rL** rechte Lunge, **La** A. pulmonalis, **Lp** Lungenpleura, **Lr** Luftröhre, **M** Mittelfell (in Fig. 167 als phrenomediastinales Blatt auftretend), **Mb** Michbrustgang, **Rp** Rippenpleura, **Sch** Speiseröhre, **uV** V. azygos, **lZn** linker, **rZn** rechter N. phrenicus.

Die zweite Figur (Fig. 169) stellt einen Durchschnitt durch den mittleren Abschnitt der Brusthöhle dar. Die Rippenpleura liegt der Brustwand von oben bis unten an, ihr Uebergang in die roth dargestelle Mediastinalpleura am Rücken und am Sternum ist deutlich sichtbar. Zwischen die beiden Mediastinalpleuren hat sich unten (ventral) das Herz (H, r. V, r. K.) mit dem Herzbeutel (h) eingeschoben. Mitten über dem Herzfleische (H) sieht man die Aorta (A) gegen den Rücken aufsteigen. An derselben liegt über der rechten Vorkammer rechts die V. cava superior (a) und links die A. pulmonalis (c). Weiter rückenwärts (dorsal) liegen rechts an der Aorta in der mittleren Mittelfellspalte die Luft- und Speiseröhre (T u. S) mit dem rechten N. vagus (e) und die V. azygos (b) über einander und links der N. vagus und recurrens. Man ersieht aus dieser Figur, dass die mittlere Mittelfellspalte, in der sich vor Allem das Herz mit seinen grossen Gefässstämmen befindet, sehr gross ist. Der Herzbeutel (h) wird vom Mediastinum in ganzer Ausdehnung überzogen.

Die 3. Figur (Fig. 170) stellt einen Querschnitt durch den Ausgangsabschnitt der Brusthöhle dar, der aber unten (ventral) noch den mittleren Brustabschnitt, bezw. die darin liegende Herzspitze getroffen hat. Man bemerkt also ventral zwischen den beiden Mittelfellen die Herzspitze mit dem Ende der linken Herzkammer. Rechts dicht neben und unter dem Herzen sieht man, dass die Rippenpleura eine dorsal aufsteigende Falte, das Hohlvenen-





Figur 168. Halbschematischer Durchschnitt durch den praecordialen (vorderen) Theil des Brusthöhle zur Demonstration der Pleuraverhältnisse und der vorderen Mittelfellspalte.

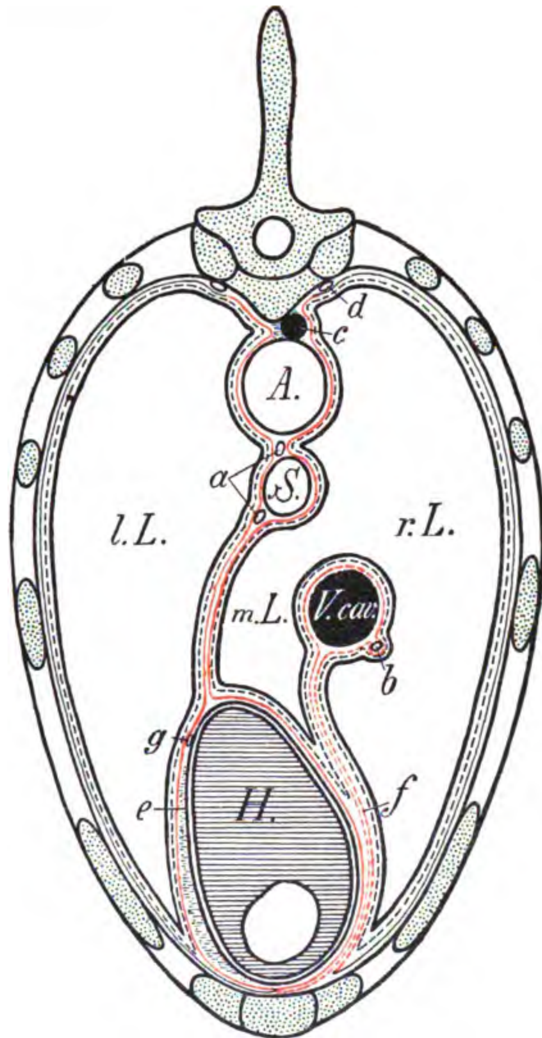
l. L. linke Lunge, **r. L.** rechte Lunge, **T** Trachea, **S** Speiseröhre, **V. cav.** Vena cava sup. **a** M. longus colli, **b** A. subclavia sinistra, **c** A. anonyma, **d** rechter N. vagus, **e** linker N. vagus, **f** linker N. phrenicus, **g** N. recurrens sinister, **h** rechter N. phrenicus.

Figur 169. Halbschematischer Durchsch durch den cardialen (mittleren) Theil Brusthöhle zur Demonstration der Ple verhältnisse und der mittleren Mittel spalte.

l. L. linke Lunge, **r. L.** rechte Lunge, **A** Aorta (Aortenbogen), **T** Trachea, **S** Speiseröhre, **H** Herz, rechte Vorkammer, **r. K.** rechte Kammer. **a** V. sup. an ihrer Einmündung, **b** V. azygos, **c** Lungenar **d** rechter N. phrenicus, **e** rechter N. vagus, **f** link vagus, **g** linker N. recurrens (vor der Umschlagsst **h** Herzbeutel, **i** linker N. phrenicus.

gekröse (f) bildet, welches an seinem Ende die Hohlvene (V. cava inf.) beherbergt. Diese Falte bildet rechts von der Hohlvene eine kleine Nebenfalte zur Aufnahme des N. phrenicus (b). Dorsal von dem Herzen liegen auf eine Strecke beide Mittelfelle dicht an einander (Septum mediastinale), um dann wieder zur hinteren Mittelfellsspalte, in der über einander die Speiseröhre (S), die Nn. vagi (a), die Aorta (A) und die V. azygos (c) liegen, auseinander zu weichen. Zwischen Hohlvenengekröse und Hohlvene einer- und Mediastinum und Speiseröhre andererseits bemerkt man den durchschnittenen Anhangslappen der rechten Lunge (m. L.).

Die vorstehend kurz geschilderten 3 Abbildungen (Fig. 168—170) sind nach uns vorliegenden Querschnitten angefertigt und nur etwas schematisirt worden. Sie zeigen also die wirklichen Verhältnisse der Pleura und demonstriren vor allen Dingen, dass es keine vorgebildeten Mittelfellsräume giebt, sondern dass die beiden an einander liegenden Pleurasäcke, bezw. die beiden Mittelfelle nur an bestimmten Stellen durch Organe, die zwischen ihnen liegen oder sich zwischen sie einschieben, auseinander gedrängt werden und dass die betr. Organe mit dem sie umgebenden Bindegewebe und Fett die so entstehenden Mittelfellsspalten vollständig ausfüllen und gewissermassen in der Subserosa beider Mittelfelle liegen. Gerade weil in den Abbildungen 168—170 möglichst die richtigen Verhältnisse nachgebildet sind, erscheinen diese Abbildungen ziemlich schwerverständlich; wir haben deshalb zur Ergänzung derselben noch Fig. 165 bis 167 aufgenommen, welche dieselben Verhältnisse, aber vollständig schematisirt, zeigen; vor allem demonstriren sie übersichtlicher



Figur 170. Halbschematischer Durchschnitt durch den postkardialen (hinteren) Theil der Brusthöhle zur Demonstration der Pleuraverhältnisse und des hinteren Mittelfellspaltes.

l. L. linke Lunge, **r. L.** rechte Lunge, **m. L.** Anhangslappen der rechten Lunge, **A** Aorta, **H** Herz, **S** Speiseröhre, **V. cav.** V. cava inferior. **a** beide Nn. vagi, **b** rechter N. phrenicus, **c** V. azygos, **d** rechter N. sympathicus, **e** Herzbeutel, **f** Hohlvenengekröse, **g** linker N. phrenicus.

(in Fig. 166), wie die Pleura pulmonalis aus der Pleura mediastinalis hervorgeht, und dass das Hohlvenengekröse (Fig. 167 H. v. b.) eine Falte des rechten Pleurasackes ist.

Bau. Die Pleura ist eine seröse Haut (s. S. 8). Sie erscheint stellenweise (s. S. 350) spinnwebenartig dünn und durchlöchert; die Löcher sind aber durch feine, glashelle Blättchen geschlossen; nur das Hohlvenengekröse scheint manchmal echte Löcher zu besitzen. Da, wo die Pleurablätter median aneinander stossen, sind sie durch die Subserosa, die Fett und Lymphdrüsen enthält, mit einander verbunden.

Gefässe und Nerven der Pleura. Die Arterien stammen von den Aa. intercostales, phrenicae, bronchiales, A. mammaria int., die Venen gehen zu den gleichnamigen Venen, die Nerven kommen von den Zwerchfellsnerven, vom Vagus, Sympathicus und den Interkostalnerven, die Lymphgefässe ziehen zu den mediastinalen Lymphdrüsen und dem Milchbrustgange.

b) Bauch- und Beckenhöhle und das Bauchfell.

1. Die **Bauchhöhle,** *Cavum abdominis,* ist die grösste seröse Höhle; sie liegt im Abdomen des Körpers und reicht vom Zwerchfell bis zum Beckeneingange. Sie erstreckt sich zum Theil noch in den Brustkorb, wodurch der intrathorakale Theil der Bauchhöhle entsteht, der sich beim Ausathmen vergrössert und beim Einathmen verkleinert.

Bauchwände. Die dorsale Bauchwand wird von den letzten Brust- und sämmtlichen Lendenwirbeln und den anliegenden Muskeln gebildet. Die Seitenwände erhalten ihre Stütze von den falschen Rippen, den Rippenknorpeln und den Darmbeinflügeln und werden im Uebrigen von der fleischig-häutigen Bauchwand gebildet. Die ventrale Bauchwand wird vom Ende des Brustbeins und dem Schaufelknorpel gestützt und im Uebrigen von Muskeln und der Haut hergestellt; sie reicht bis zum Schambein. Die Eingangswand bildet das die Bauchhöhle von der Brusthöhle trennende Zwerchfell. Am Bauchhöhlenausgange findet sich keine Wand; hier geht die Bauchhöhle am Beckeneingange in die Beckenhöhle über.

Bau der Bauchwände. Die innerste Schicht der Bauchwand ist das Bauchfell; diesem folgt die Fascia transversa, darauf am Bauchhöhleneingange das Zwerchfell und im Uebrigen Bauch- und Lendenmuskeln; dann kommen an bestimmten Stellen die stützenden Skeletttheile und darauf wieder Muskulatur; auf diese folgen Fascien und zwar dorsal die Fascia lumbodorsalis, seitlich und ventral die Fascia trunci mit dem Hautmuskel, bezw. die gelbe Bauchhaut; auf die Fascien folgt dann die äussere Haut. Die **Fascia transversa** ist eine dünne, fibröse Membran, die an der Innenfläche des M. transversus abdom. und des fleischigen Theiles des Zwerchfells als zusammenhängende Haut dargestellt werden kann. Sie entspringt an den Enden der Querfortsätze der Lendenwirbel aus der Fascia iliaca. Sie verschmilzt, nachdem sie den M. transversus und das Zwerchfellfleisch überzogen hat, mit dem sehnigen Theil des Zwerchfells und mit der Sehne des M. transversus abdom. und geht in die Beckenfascie über.

Grösse der Bauchhöhle. Der grösste Höhendurchmesser fällt in das Niveau der ersten Lendenwirbel und der grösste Querdurchmesser in das der zwei bis drei letzten Rippen. Der Längsdurchmesser ist wegen der Schrägstellung des Zwerchfells dorsal viel kürzer als ventral; den grössten Längsdurchmesser stellt eine Linie vom Zwerchfellsansatze am Sternum bis zum kranialen Ende der Beckenfuge dar.

Oeffnungen in den Bauchhöhlenwänden. Die Bauchhöhlenwände werden zum Durchtritt von Gefässen, Nerven, Schläuchen u. s. w. von Oeffnungen durchbrochen. So findet man z. B. im Zwerchfell den Hohlvenen-, Aorten- und Speiseröhrenschlitz (s. S. 297) und in der ventralen Wand des Fötus die Nabelöffnung, welche später verwächst und nur noch eine Narbe, den **Nabel,** darstellt. Ganz nahe dem Bauchhöhlenausgange findet sich bei männlichen Thieren der Leistenkanal, durch welchen das Mesorchium in den Hodensack führt. Bei weiblichen Thieren findet man, mit Ausnahme der weiblichen Fleischfresser, die einen Leistenkanal besitzen, an Stelle dieses Kanals nur eine flache Grube. Bei männlichen Thieren kommunicirt die Bauchhöhle nicht mit der Aussenwelt; bei weiblichen dagegen hat dieselbe zwei Oeffnungen, die Bauchöffnungen der Tuben, die in die Uterushöhle und somit indirekt nach aussen führen.

Eintheilung der Bauchhöhle und der Bauchwand (cf. Fig. 1 und S. 11). Um die Lage der Baucheingeweide möglichst genau beschreiben zu können, hat man die Bauchhöhle durch Quer- (Segmental-) Ebenen, bezw. die Bauchwand durch Linien, die man sich auf ihr gezogen denkt, in gewisse Gegenden, Regionen und Subregionen, eingetheilt, und zwar unterscheidet man:

α) Die **vordere Bauchgegend,** *Regio epigastrica.* Sie erstreckt sich vom Zwerchfell bis zu einer durch das letzte Rippenpaar gelegten Segmentalebene und umfasst auch den intrathoracalen Theil der Bauchhöhle. Sie zerfällt in die an der ventralen Bauchseite median zwischen dem Schaufelknorpel und den beiderseitigen Rippenbogen gelegene, fast dreieckige Schaufelknorpelgegend, *Regio xyphoidea,* und in die beiden Unterrippengegenden, *Regio hypochondriaca dextra et sinistra,* welche den medial von den Rippen und dem Rippenbogen gelegenen Theil der Bauchhöhle umfassen. Der am Rippenbogen entlang ziehende Theil der Schaufelknorpelgegend wird wohl auch als Rippenweiche bezeichnet[1]).

β) Die **mittlere Bauchgegend,** *Regio mesogastrica,* erstreckt sich von der genannten Segmentalebene bis zu einer durch den kraniomedialen (vorderen-inneren) Winkel des Hüfthöckers gelegten Querebene. Sie zerfällt in die an der ventralen Bauchseite median gelegene Nabelgegend, *Regio umbilicalis,* und in die rechte und linke Flanken- oder seitliche Bauchgegend, *Regio abdominalis lateralis s. iliaca dextra et sinistra.* Die dorsale, durch die Lendenwirbel gestützte Abtheilung der *Regio mesogastrica* nennt man die Lendengegend, *Regio lumbalis.* An der Flankengegend unterscheidet man wieder a) die eigentliche Flanke, d. h. die Abtheilung, welche von dem vor- und abwärts verlaufenden, dorsalen Randabschnitt des M. obliquus abdom. internus (der in der Richtung vom medialen Winkel des Hüfthöckers zur 18. Rippen-Rippenknorpelverbindung verläuft und beim lebenden Pferde sich deutlich markirt) bis zur Kniefalte reicht; b) die zwischen diesem Muskelzuge, der letzten Rippe und der Lendengegend gelegene Hungergrube, *Fossa paralumbalis s. suprailiaca,* und c) die medial von der Kniefalte gelegene Flankenweiche[2]).

γ) Die **hintere Bauchgegend,** *Regio hypogastrica,* reicht von der genannten zweiten Segmentalebene bis zum Beckeneingange, bezw. bis zum vorderen Rande des knöchernen Beckens. Sie zerfällt in die mittlere Schamgegend, *Regio pubica,* und die seitlichen Leistengegenden, *Regio inguinalis dextra et sinistra,* mit dem Leistenkanale. Eine *Regio subinguinalis* ist kaum abzutrennen.

Beim Menschen stösst an die Regio pubica die *Regio pudendalis,* in welcher der Hodensack und der nicht erigirte Penis liegen.

Die **Bauchhöhle des Pferdes** zeichnet sich besonders dadurch aus, dass die mittlere Bauchgegend sehr kurz ist, sodass der Nabel an die vordere Grenze der Regio umbilicalis oder sogar fast in die vordere Bauchgegend und ein Theil der Schamtheile in die mittlere Bauchgegend fällt[3]). Die Dornfortsätze der Brustwirbel fallen mit den Körpern derselben nicht in dasselbe Segment, noch weniger in das Segment der gleichzähligen Rippen. Nur die Dornfortsätze des 15. bis 18. Brustwirbels stehen nahezu senkrecht über den Körpern. Die durch die

---

1) Beim Menschen bezeichnet man unsere Schaufelknorpelgegend als Regio epigastrica und stellt diese der Regio hypochondriaca dextra et sinistra gegenüber.

2) Beim Menschen versteht man unter Regio mesogastrica nur unsere Regio umbilicalis und Regio abdom. lateralis, während der von der Lendenwirbelsäule gestützte Theil *Regio mediana* und der seitlich von dieser gelegene, ungefähr unserer Hungergrube entsprechende Abschnitt *Regio lumbalis* heisst. Wir konnten uns aus praktischen Gründen nicht entschliessen, unsere eingebürgerten und althergebrachten Bezeichnungen mit einem Male über Bord zu werfen und dafür die beim Menschen gebräuchlichen Bezeichnungen zu setzen. Die durch die Lendenwirbelsäule gestützte Gegend wird wahrscheinlich bei den Thieren noch lange die Lendengegend, *Regio lumbalis,* heissen.

3) Das ist auch der Grund, weshalb man vorgeschlagen hat, die vordere Bauchgegend nur bis zu einer durch den Winkel der 16. Rippe (Sussdorf) oder sogar 14. Rippe (Schmaltz) gelegten Querebene reichen zu lassen. Wir können uns dem nicht anschliessen, weil die Eintheilung uns zu sehr gekünstelt erscheint und weil sie für die Beschreibung der Lage der Bauchhöhlenorgane die grössten Schwierigkeiten bieten würde.

Dornfortsätze der drei vorhergehenden Wirbel gelegten Segmentalebenen fallen ungefähr in die Mitte und die durch die Proc. spinosi der vier diesen vorhergehenden Wirbel gelegten an das Ende des Körpers des folgenden Wirbels. Das ventrale Ende der die Bauchhöhle begrenzenden zehn letzten Rippen liegt um 2 (3) Wirbel weiter kaudal als der gleichzählige Wirbel, sodass das Ende der letzten Rippe in die Segmentalebene des 3. Lendenwirbels fällt.

Die **Bauchhöhle der Wiederkäuer** unterscheidet sich dadurch von der des Pferdes, dass die Regio epigastrica wegen der geringeren Zahl der Rippen und der geringeren Länge der Brustwirbelsäule kürzer und die Regio mesogastrica wegen der grösseren Länge der Lendenwirbelsäule grösser sind als die entsprechenden Regionen des Pferdes. Die Verhältnisse des intrathorakalen Theiles ergeben sich aus den eigenartigen Verhältnissen des Zwerchfells und der Rippen der Wiederkäuer. Das Foramen venae cavae (Zwerchfellscheitel) liegt in der Höhe des 7. Interkostalraumes; von hier aus fällt das Zwerchfell nahezu senkrecht gegen das Sternum ab und steigt schräg zum 13. Brustwirbel auf. An die 13. Rippe heftet sich das Zwerchfell nicht an, während von der 12. ca. die ventrale Hälfte, von der 11. $^1/_3$ und von der 10. $^1/_4$ zwerchfellfrei bleiben (Sussdorf); an der 8. Rippe geht das Zwerchfell entlang bis zum Sternum. Die Rippen sind beim Rinde weniger gebogen, liegen aber ebenso schräg, fast noch schräger als beim Pferde, sodass die zwei letzten Rippen mit ihrem ventralen Ende um 3—4 Wirbel kaudal von dem gleichzähligen Wirbel und die kaudale Grenze des Rippenbogens in der Höhe des Endes des 3. Lendenwirbels liegen; die 6. bis 11. Rippe sind etwas weniger schräg gerichtet, sodass ihr ventrales Ende nur um 2—3 Wirbel kaudal vom Anfange liegt. Die Dornfortsätze der Brustwirbel stehen bis zum 11. schief kaudal, sodass die durch die freien Enden des 12. u. 13. Brustwirbeldornfortsatzes gelegten Segmentalebenen die Mitte des folgenden und die durch die Dornfortsätze der vorhergehenden Wirbel sogar die Mitte des übernächsten Wirbels treffen. Die Cartilago xiphoidea erreicht die Höhe des 11. Brustwirbels. Der Beckeneingang ist schräg gestellt. Die Regio hypogastrica besitzt dorsal nur die Länge des letzten Lenden- und ventral die des letzten Lenden- und der zwei ersten Kreuzwirbel; der Hüfthöcker reicht nicht so weit brustwärts als beim Pferde (s. Fig. 2).

Auch beim **Schweine** ist der intrathorakale Abschnitt der Bauchhöhle erheblich kürzer als beim Pferde; er reicht zwar brustwärts bis zur 7. Rippe, beckenwärts aber nicht annähernd so weit wie beim Pferde, weil der Rippenbogen wegen der geringeren Schrägstellung der Rippen nicht bis zum 3., sondern nur bis zum 1. Lendenwirbel reicht. Die Lendenwirbelsäule ist verhältnismässig lang und sonach der extrathorakale Theil der Bauchhöhle sehr gross. Der Bauchhöhlenausgang ist schräg gestellt, seine ventrale Grenze liegt in der Höhe des 3. Kreuzwirbels.

Bei den **Fleischfressern** ist der intrathorakale Abschnitt der Bauchhöhle kleiner als bei den Pflanzenfressern, während der extrathorakale in Folge der grossen Länge der Lendenwirbelsäule relativ grösser ist. Das Foramen venae cavae liegt in der Höhe der 6. bis 7. Rippe; die kaudale Grenze des Rippenbogens fällt in die Querebene des 1. Lendenwirbels und das ventrale Ende der 10.—12. Rippe nur um 1 bis $1^1/_2$ Wirbel kaudal von dem gleichzähligen Wirbel; die Rippen sind also weniger schräg gestellt als beim Pferde. Das Bauchende der Beckenfuge liegt in der Höhe des 3. Kreuzwirbels; demnach ist der Bauchhöhlenausgang sehr schräg gestellt.

2. Die Beckenhöhle, *Cavum pelvis,* ist der Endabschnitt des Körpercoeloms; ihre dorsale Wand wird von den Kreuz- und den ersten (3—4) Schwanzwirbeln, die Seitenwände werden von dem Darmbein und einem Theile des Schambeins und die ventrale Wand von den Scham- und Sitzbeinen gestützt. Im Uebrigen werden diese Wände von Muskeln und Bändern, seitlich namentlich vom Kreuzsitzbeinband und den Hüftmuskeln, gebildet; an ihnen liegen grosse Gefäss- und Nervenstämme. Brustwärts fliesst die Becken- mit der Bauchhöhle am Beckeneingange zusammen. Der Beckeneingang (s. S. 179) stellt eine ovale, schräg gestellte Oeffnung dar, die von der S. 179 beschriebenen Linea terminalis begrenzt wird. An der Seitenwand des Beckeneinganges liegen die grossen Gefässstämme der Beckengliedmassen; sie treten hier in den Schenkelkanal ein. Die kaudale Beckenwand, Beckenausgang (Beckenboden des Menschen), wird von Fascien, Muskeln, dem Ende des Mastdarms und dem After (mit ihren Muskeln) und Theilen des Geschlechtsapparates (Ende des Sinus urogenitalis und Vulva bei weiblichen, Canalis urogenitalis bei männlichen Thieren und Muskeln dieser Organe) gebildet. Den zwischen

dem After und den äusseren Geschlechtstheilen liegenden, der Regio pudendalis entsprechenden Theil der Beckenwand nennt man das **Mittelfleisch,** *Perineum,* und die Gegend die *Regio perinei,* Damm, Mittelfleischgegend. Das Mittelfleisch ist bei weiblichen Thieren und bei männlichen Schweinen und Katzen sehr kurz. Die **seröse, freie Beckenhöhle** reicht nicht bis zum Ende des äusseren Beckens. Es gehen vielmehr schon vorher das Bauchfell und die Fascia pelvis (S. 308) an die Eingeweide, sodass ein **retroperitonealer Theil der Beckenhöhle** entsteht, der je nach der Thierart verschieden gross ist.

Medial vom Eingang in den Schenkelkanal und unmittelbar brustwärts vom Beckeneingange öffnet sich durch den inneren Leistenring (s. S. 300) der Leistenkanal, *Canalis inguinalis;* beide Kanäle sind hier nur durch das Ligam. inguinale (*Poupartii*) von einander getrennt.

Die Beckenhöhle der **Einhufer** ist verhältnismässig kurz und weit, am Beckeneingange am weitesten und wird gegen den Beckenausgang hin enger; das Promontorium des Os sacrum ist undeutlich; die seröse Beckenhöhle reicht dorsal nur bis zum 3.—4. Kreuzwirbel, also nur bis zur Mitte der Länge des äusseren Beckens. Die dorsale Beckenwand ist bei weiblichen Thieren etwas mehr ausgehöhlt als bei männlichen; s. im Uebrigen S. 179 und 180.

Bei den **Wiederkäuern** ist der retroperitoneale Beckenraum erheblich kürzer als beim Pferde und liegt ventral vom 1.—4. Schwanzwirbel, während der seröse Beckenraum bis zum 1. Schwanzwirbel reicht. Dabei ist die ganze Beckenhöhle verhältnismässig länger und schmaler als beim Pferde; das Promontorium ist deutlicher; die dorsale und ventrale Beckenwand sind mehr ausgehöhlt. Der Beckeneingang ist schräg ab- und schwanzwärts (kaudoventral) gerichtet; das Promontorium liegt um die Länge des letzten Lendenwirbels hinter (kaudal von) dem Hüfthöcker; der ventrale Anfang der Beckenhöhle fällt in die Ebene zwischen 2. und 3. Kreuzwirbel, also um zwei Wirbel weiter kaudal als der dorsale Anfang.

Die Beckenhöhle des **Schweines** ist verhältnismässig lang und schmal; ventral etwas mehr als beim Pferde und weniger als beim Rinde ausgehöhlt. Der seröse Beckenraum reicht bis zum Ende des 1. bis 2. Schwanzwirbels; der kurze retroperitoneale Beckenraum liegt ventral vom 2. bis 4. Schwanzwirbel. Der Beckeneingang ist so schräg gestellt, dass das kraniale Ende der Beckenfuge ventral vom 3. Kreuzwirbel liegt.

Bei den **Fleischfressern** reicht die seröse Beckenhöhle bis zum 2.—3. Schwanzwirbel; der retroperitoneale Raum, der ventral vom 4. Schwanzwirbel endet, ist also kurz. Der Beckeneingang liegt sehr schräg und zwar seine ventrale Umgrenzung unter dem 3. bis 4. Kreuzwirbel. Nach dem Beckenausgange hin erweitert sich bei den Fleischfressern die Beckenhöhle noch etwas; die ventrale Beckenwand ist fast eben oder fällt schwanzwärts etwas ab.

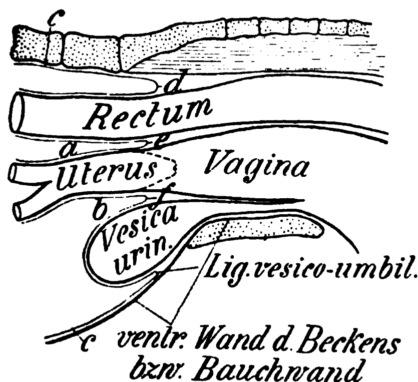
Beim **Menschen** wird der kaudale Abschluss der Beckenhöhle durch den M. levator ani und M. coccygeus. das *Diaphragma pelvis,* das auch bei den Fleischfressern ziemlich deutlich, bei den übrigen Thieren undeutlich ist, gebildet.

3. **Das Bauchfell, Netz und Gekröse.** Das Bauchfell, *Peritonaeum* (siehe S. 347), kleidet die ganze Bauch- und den grössten Theil der Beckenhöhle aus und bildet den geschlossenen, nur bei weiblichen Thieren von den Bauchöffnungen der Muttertrompeten durchbrochenen Peritonaealsack, der die Peritonaealhöhle, *Cavum peritonaei,* enthält und mit seiner Aussenfläche an der Bauch- und Beckenwand liegt oder Baucheingeweide überzieht. An der Aussenfläche des Sacks liegen nämlich die Organe der Bauch- und Beckenhöhle; diese haben das Bauchfell mehr oder weniger in den Innenraum des Sackes vorgebuchtet (S. 348) und liegen so scheinbar in dem Innenraum. In Wirklichkeit haben die den Peritonaealsack einbuchtenden Organe die Peritonaealhöhle bis auf einen engen Spalt verdrängt, welcher eine geringe Menge vom Bauchfell abgesonderter Flüssigkeit enthält, welche die aneinander gleitenden Flächen des Peritonaeums schlüpfrig erhält. Wie S. 348 schon dargethan wurde, unterscheidet man, je nachdem das Bauchfell die Bauchwand oder Organe überzieht, ein parietales und ein viscerales Bauchfell. Da die Eingeweide

von der Bauchhöhlenwand aus mehr oder weniger tief in den Sack hineingeschoben erscheinen, so bildet das viscerale Bauchfellblatt theils kürzere, theils längere, in das Innere des Sacks hineinziehende oder sich von einem Organ zum anderen erstreckende Verdoppelungen und Falten, an welchen die Organe beweglich aufgehängt oder mit benachbarten Theilen verbunden sind. Diese Bauchfellduplikaturen heissen Gekröse, *Mesenteria*, Netze, *Omenta*, oder Bänder, *Ligamenta*. Die Organe der Bauchhöhle sind von der Zwerchfell-, von der dorsalen und von der kaudalen Wand in den Bauchfellsack eingeschoben, sodass man an diesen 3 Wänden Bauchfellfalten findet, die zu den Organen ziehen.

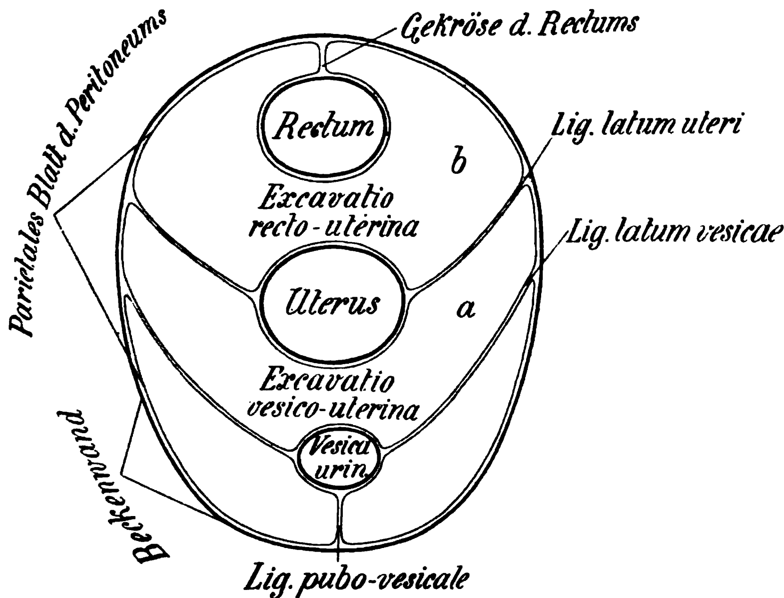
1. Der das Zwerchfell überziehende Bauchfellabschnitt bildet durch seinen Uebertritt auf Leber, Magen und Milz Bänder, welche diese Organe miteinander verbinden und an das Zwerchfell befestigen. Zwischen Leber und Zwerchfell entstehen auf diese Weise das fast mediane *Ligamentum falciforme*, mehr dorsal das *Ligam. coronarium* und seitlich die *Ligamenta triangularia*. Von der Leber springt das Peritonaeum auf den Magen, indem es das *Omentum minus* (s. S. 360) bildet, und auf das Duodenum, wodurch das *Ligam. hepatoduodenale* entsteht, über. Durch den Uebertritt des Peritonaeums vom Zwerchfell auf den Magen entsteht das *Ligam. gastrophrenicum*. Das Bauchfell überzieht nun den Magen und geht von der Curvatura major zum Theil an das Pankreas, das Colon und die Milz und bildet damit einen geschlossenen Sack, das *Omentum majus* (s. S. 360), und das *Ligam. gastrolienale*. Vom Zwerchfell und der linken Niere geht das Peritonaeum auf das dorsale Ende der Milz über; dadurch entstehen links das *Ligam. reno- et phrenicolienale* und rechts durch den Uebertritt von der Niere auf Leber und Duodenum das *Ligam. hepatorenale* und *Ligam. duodenorenale*.

2. In der Beckenhöhle (Fig. 171) geht das Bauchfell nicht bis zum Beckenausgang, sondern es steigt schon vorher von der dorsalen zur ventralen Beckenwand schräg herab, wobei es an die dort liegenden Eingeweide tritt (Fig. 206 k). Dabei bleibt der hintere (kaudale) Theil der Beckenorgane frei vom Bauchfell und liegt retroperitoneal. Das Bauchfell bildet hier also einen afterwärts gerichteten, blinden, sackartigen Abschluss (cf. Fig. 171). Von der hinteren (kaudalen) Seite und von den Seitenwänden ragt eine mehr oder weniger grosse, horizontale Falte des Peritonaeums bauchhöhlenwärts in das Becken vor und scheidet dasselbe in einen dorsalen, den Mastdarm, und einen ventralen, die Harnblase enthaltenden Raum. In dieser Falte liegen median ein Theil der Geschlechtsorgane, bei weiblichen Thieren z. B. der Uterus, bei männlichen der männliche Uterus und andere Generationsorgane. Diese Falte heisst die ***Plica urogenitalis*** (*rectouterina [Douglasii] N.*) Bei weiblichen Thieren bildet sie auch die Ligamenta lata uteri, welche auch an die Tuben und die Ovarien herangehen und also das Mesovarium, Mesosalpinx und Mesometrium darstellen. An die Harnblase tritt das Bauchfell sowohl von der ventralen als auch von den Seitenwänden der Beckenhöhle und bildet so ventral die sagittal gestellte ***Plica pubovesicalis*** *s. Lig. pubovesicale* und die ***Plica umbilicalis media*** *s. Lig. vesicoumbilicale* (Fig. 171 u. 172) und seitlich die horizontal und ventral von der ***Plica urogenitalis*** und den breiten Bändern des Uterus liegenden, die obliterirten Nabelarterien einschliessenden ***Plicae umbilicales laterales*** *s. Ligamenta lateralia vesicae*. Es überzieht den Scheitel und einen Theil der ventralen und bei weiblichen Thieren die ganze dorsale Fläche der Harnblase und tritt direkt von der Harnblase auf die Samenblasen, die Ductus deferentes und den männlichen Uterus, bei weiblichen Thieren auf die Gebärmutter. Auf diese Weise entsteht eine schwanzwärts abgeschlossene Bucht zwischen



Figur 171. Medianschnitt durch die Beckenhöhle mit Darstellung der Verhältnisse des Peritonaeums (schematisch).
a Excavatio rectouterina, b Excavatio vesicouterina, c parietales Blatt des Peritonaeums, welches sich bei d auf den Mastdarm umschlägt, e Umschlagsstelle des Peritonaeums vom Rectum auf den Uterus, f Umschlagsstelle des Peritonaeums vom Uterus auf die Harnblase.

Harnblase und Generationsorganen, *Excavatio vesicouterina* (Fig. 171 b), die bei weiblichen Thieren seitlich in den Raum zwischen den breiten Uterus- und den seitlichen Blasenbändern (Fig. 172 a) und bauchhöhlenwärts in die Bauchhöhle übergeht. Von den Generationsorganen springt das Bauchfell auf den Mastdarm über und schliesst hier eine zweite Bucht kaudal ab, die *Excavatio rectouterina* (Fig. 171 a). Sie führt seitlich in einen Raum (Fig. 172 b), der ventral und seitlich bei weiblichen Thieren von den Ligamenta lata uteri und dorsal vom Bauchfelle abgeschlossen wird, das von der dorsalen Wand des Beckens nahe der Wirbelsäule an das Rectum herantritt. Da bei männlichen Thieren die Plica urogenitalis klein ist, so fliessen die Excavatio rectouterina und vesicouterina seitlich zusammen zu einer Bucht, der *Excavatio rectovesicalis.*



Figur 172. Querschnitt durch die Beckenhöhle mit Darstellung der Verhältnisse des Peritonaeums (schematisch).
a Raum, in den seitlich die Excavatio vesicouterina übergeht, b Raum, in den seitlich die Excavatio rectouterina übergeht.

Das den Uterus überziehende Bauchfell heisst das *Peri-* und das seitlich an den Uteruskörper und die Scheide anstossende, von den Blättern des Ligam. latum überzogene Bindegewebe das *Parametrium.* Neben der Plica umbilicalis media liegen zwei kleine Falten, von denen die eine die A. und V. epigastrica inferior und die andere den Ductus deferens einschliesst.

3. Von der dorsalen Seite tritt eine Bauchfellfalte an den Dünn-, Blind- und grossen Grimmdarm und eine ebensolche an den kleinen Grimmdarm und das Rectum; die erstere schliesst die A. mesenterica superior, die letztere die A. mesenterica inferior ein; so entstehen die **vordere** (obere) und **hintere** (untere) **Gekröswurzel,** zwischen denen der Zwölffingerdarm von der rechten nach der linken Seite hinüberzieht. Die an den Darm tretenden Bauchfellfalten heissen Gekröse, *Mesenterium commune.*

Von den vorbenannten Theilen des Bauchfells verdienen das Netz und Gekröse eine besondere Beschreibung.

1. **Das Netz,** *Omentum,* welches seinen Namen von den vielen, sich kreuzenden, mit Gefässen verbundenen Fettstreifen erhalten hat, ist eine Bauchfellfalte, welche zwischen Magen und Leber als kleines und zwischen Magen, Milz und Colon als grosses Netz bezeichnet wird. Der vom kleinen Netz umschlossene Hohlraum heisst kleiner Netzbeutel, *Vestibulum bursae omentalis,* während der im Inneren des

grossen Netzes befindliche Hohlraum grosser Netzbeutel, *Bursa omentalis*, heisst; beide Netzbeutel communiciren unter sich durch den *Aditus ad bursam omentalem* und mit der Peritonaealhöhle durch das *Foramen epiploicum*, Netzbeutelloch.

a) Das **Netzbeutelloch**, *Foramen epiploicum* (Winslowii), befindet sich beim Pferde, bei dem es eine 4—6 cm lange und 4—6 mm breite Spalte darstellt, rechts von der Medianebene dicht medial von der rechten Niere und Nebenniere, zwischen dem (dem Kopfe des Blinddarmes anliegenden) Pankreas mit dem Pfortaderstamm einerseits und der Leber (geschwänztem Lappen), der Hohlvene und deren Bauchfellfalte andererseits. Der Eingang in dasselbe von der Peritonaealhöhle aus wird vom Pankreas, dem geschwänzten Lappen der Leber und der rechten Niere und Nebenniere begrenzt und vom Duodenum verdeckt. Von dieser Eingangsspalte aus führt das Netzbeutelloch zwischen der hinteren Hohlvene (resp. deren Bauchfellfalte) und der Pfortader in den kleinen Netzbeutel, *Aditus ad vestibulum bursae omentalis*; links und beckenwärts von diesem gelangt man über die kleine Magenkrümmuug vom kleinen in den grossen Netzbeutel, *Aditus ad bursam omentalem*.

Bei den übrigen Hausthieren gestaltet sich die Lage des Netzbeutelloches ganz ähnlich; beim Schweine ist dasselbe relativ sehr gross.

b) **Das kleine Netz**, *Omentum minus*, verhält sich bei Mensch, Einhufern, Schwein und Fleischfressern gleich. Es entsteht dadurch, dass das die Leber überziehende Bauchfell von der Eingeweidefläche der Leber auf den Magen überspringt.

Der **kleine Netzbeutel** stellt mithin einen zwischen dem mittleren Theil der Leber und dem Magen gelegenen Raum, *Vestibulum bursae omentalis*, dar, der nach hinten (beckenwärts) über die kleine Kurvatur des Magens hinweg in den grossen Netzbeutel übergeht (*Aditus ad bursam omentalem*) und nach rechts in das Netzbeutelloch und damit in die freie Bauchöhle führt, im Uebrigen aber allseitig begrenzt ist. Nach links wird der kleine Netzbeutel durch das Magenzwerchfellband abgeschlossen, brustwärts (nach vorn) durch den mittleren Leberlappen, das Lig. coronarium (linken Schenkel) und den linken Zwerchfellspfeiler, dorsal durch die Cauda pancreatica und die Plica gastropancreatica, beckenwärts, nach hinten, (bis auf die oben erwähnte Kommunikationsöffnung zum grossen Netzbeutel) durch die vordere Fläche des Magens und des Uebergangstheiles desselben in das Duodenum, ferner z. Th. durch das Pankreas und die Plica gastropancreatica, ventral durch das Leber-Magenband und das Leber-Zwölffingerdarmband, nach rechts zum Teile noch durch das letztere Band, im Uebrigen durch die Vena cava inf., die Pfortader, das Caput pancreaticum und die Plica gastropancreatica, welche hier mit dem Leber-Zwölffingerdarmband verschmilzt. Zwischen V. cava inf. und Pfortader hindurch gelangt man zum Netzbeutelloch. Der Aditus ad bursam omentalem wird durch die vom Saccus coecus des Magens zur Bauchspeicheldrüse und zum Duodenum gehende *Plica gastropancreatica* beengt (s. im Uebrigen Bänder des Magens). Bei den Wiederkäuern tritt das Bauchfell von der Leber an den Labmagen und das Duodenum, welches es zugleich mit dem Pankreas überzieht um dann in das grosse Netz überzugehen. Es bildet mit der Leberfläche des Psalters und der Magenfläche der Leber zusammen das *Vestibulum bursae omentalis*, den kleinen Netzbeutel. Die einzelnen Theile des kleinen Netzes werden als Lebermagen-, Leberspeiseröhren-, Leberzwölffingerdarmband bezeichnet.

c) Das **grosse Netz**, *Omentum majus*, wird gebildet, indem die beiden Blätter des Bauchfells, nachdem sie den Magen und die Milz umhüllt haben, an der grossen Krümmung des Magens wieder zusammentreten und einen verschieden grossen Sack bilden, der den Darm an der ventralen Seite mehr oder weniger weit bedeckt, sich wohl auch zwischen einzelne Darmtheile einschiebt. Beim Pferde gestalten sich diese Verhältnisse wie folgt: Der blind geschlossene Theil des Sackes schiebt sich in konstanter Weise zwischen Dünndarm-, Colonschlingen und den Magen ein, sodass er bei geöffneter Bauchöhle oft zwischen diesen Darmtheilen versteckt ist. Der die offene Seite des Sackes begrenzende Rand ist nach vorn (brustwärts) und dorsal gerichtet und an Magen, Zwölffingerdarm und Colon befestigt, wo sich die Wände des Netzbeutels in den Ueberzug dieser Organe fortsetzen. Der blinde Theil des Sackes ist im Allgemeinen beckenwärts und ventral gerichtet. Zieht man ihn aus der Bauchhöhle hervor und breitet ihn aus, dann bildet er einen sehr geräumigen Sack, dessen Wände an einander liegen. Die die offene Seite des Sackes begrenzende Insertionslinie nimmt folgenden Verlauf: Sie beginnt am Saccus coecus des Magens, läuft an der ganzen grossen Kurvatur des Magens entlang bis an das Duodenum und zwar bis zu derjenigen Stelle, wo das Caput pancreaticum dem Duodenum anliegt, tritt vom ventralen Rande des Zwölffingerdarms direkt über auf das rechte dorsale Colon (dieses und das Duodenum liegen ganz aneinander), läuft an letzterem 30—40 cm weit bis zum Anfangstheile des kleinen Colons, biegt an letzterem dorsal um und läuft an ihm wieder zurück zum rechten dorsalen Colon und zwar ebenfalls 30—40 cm weit und tritt von hier aus über die ventrale Fläche

der Cauda pancreatica zum Grund des Saccus coecus, um sich an demselben mit dem Ausgangspunkt zu vereinigen. Von dieser Insertionslinie aus hängt, wie Eingangs schon erwähnt, der ganze grosse Netzbeutel herab und schiebt sich zwischen die erwähnten Darmschlingen ein. Die der offenen Wand des Sackes entsprechende Seite muss mithin begrenzt werden: von der Eingeweidefläche des Magens und der des Anfangstheiles des Duodenums, ferner von der ventralen Seite der Cauda pancreatica und einem Streifen des rechten dorsalen Colons und des Anfangstheiles vom kleinen Colon. Durch die erwähnten Theile wird die der offenen Wand des Sackes entsprechende Seite vollständig verschlossen bis auf einen geräumigen Spalt, der über die kleine Kurvatur des Magens hinweg, bezw. zwischen dieser und der Cauda pancreatica hindurch in den kleinen Netzbeutel und damit zum Netzbeutelloche führt.

Der linken Seitenwand des Netzbeutels ist von aussen die Milz derart angelagert, dass der Netzbeutel scheinbar am Hilus der Milz sich befestigt. Natürlich ist es im Wesentlichen derjenige Theil des Netzbeutels, welcher vom linken Theil der Curvatura major des Magens abgeht. Die Milz erscheint mithin als Anhängsel des Netzbeutels.

Nur sehr selten tritt der Sack ventral von dem Grimmdarm bis an das Becken, wo er bei männlichen Thieren durch den inneren Leistenring bis in den Hodensack austreten und einen Netzbruch bilden kann. Der freie Theil des grossen Netzes ist bei den Einhufern am wenigsten entwickelt. Bei den Wiederkäuern besteht das grosse Netz aus zwei Doppelblättern, welche den Darmkanal und den ventralen Pansensack einschliessen, den dorsalen Pansensack und die Milz aber frei lassen. Es befestigt sich an den beiden Längsrinnen des Pansens, an der ventralen Kurvatur des Psalters und an der dorsalen Kurvatur des Labmagens. Vom Labmagen tritt es an das Duodenum und bildet das Mesoduodenum, läuft damit bis zum kleinen Netz, tritt dann an das Colon und verbindet sich mit diesem und dem Dünndarmgekröse. Beim Schweine ist das grosse Netz, welches sich im Uebrigen wie beim Pferde verhält, bedeutend grösser und fettreicher als bei letzterem. Es reicht bis an das Becken und bedeckt die Gedärme von der ventralen Seite aus. Das kleine Netz verhält sich wie beim Pferde. Bei den Fleischfressern bildet das Netz einen mit starken Fettstreifen durchzogenen Sack, der an der grossen Kurvatur des Magens beginnt und die Baucheingeweide ventral und seitlich in der Art einer Schürze bedeckt, also zwischen den Eingeweiden und der Bauchwand liegt. Nahe dem Beckeneingange verbindet sich das sich hier umschlagende Netz mit dem Darmgekröse. Die Milz und das Duodenum werden vom Netz nicht bedeckt; sie liegen vielmehr der Bauchwand direkt an.

Beim Menschen stellt das Vestibulum bursae omentalis einen schmalen, medianwärts gerichteten, zwischen Lobus caudatus, Pars superior duodeni, Caput pancreat. und Ligam. hepatoduodenale gelegenen Gang dar, der verschiedene Ausbuchtungen, *Recessus,* zeigt.

2. **Das Gekröse,** *Mesenterium commune,* trägt und umhüllt die Därme und befestigt sie untereinander und an die benachbarten Theile. Es besteht aus zwei Blättern, zwischen welchen eine Fettgewebe enthaltende Bindegewebsschicht liegt, welche die Trägerin der Blut- und Lymphgefässe, der Lymphdrüsen und der Nerven ist.

Am Gekröse des Pferdes unterscheidet man folgende Unterabtheilungen: 1. das Gekröse des Zwölffingerdarmes, das Mesoduodenum; 2. das Gekröse des Leer- und Hüftdarmes, Mesojejunum und Mesoileum; 3. das Ileocoecalgekröse; 4. das Blind-Grimmdarmgekröse, Mesenterium coecocolicum; 5. das Grimmdarmgekröse, bezw. das Gekröse des grossen Colons, Mesocolon; 6. das Gekröse des kleinen Colons; 7. das Gekröse des Mastdarmes, Mesorectum.

Das **Mesoduodenum**, welches einen von dem übrigen Darmgekröse gesonderten Ursprung nimmt, wird beim Duodenum des Pferdes (s. dieses) geschildert werden. Das **Gekröse des übrigen Darmkanales** entspringt in der Lendengegend, entweder median oder mehr oder weniger weit neben der Medianlinie. Der von den letzten Brustwirbeln bis unter den Anfang des Kreuzbeins reichende Gekrösursprung wird dadurch, dass der Zwölffingerdarm zwischen der A. mesenterica superior und inferior, ungefähr in der Mitte der Lendenwirbelsäule von der rechten zur linken Seite hinübertritt und dass infolgedessen an dieser Stelle das im Uebrigen von der Wirbelsäule abwärts an den Darm tretende Gekröse hier nicht an den übrigen Darm treten kann, unterbrochen und dadurch, dass das Gekröse brust- und beckenwärts vom Duodenum zum übrigen Darmkanale ziehen muss, in zwei Abschnitte zerlegt. Der brustwärts vom Endtheil des Duodenums gelegene Abschnitt des Gekrösursprunges wird als vordere und der beckenwärts davon gelegene als hintere Gekröswurzel bezeichnet. Die vordere Gekröswurzel stellt also den Ursprung des Gekröses aus dem Wandblatt des Bauchfells im Bereiche der letzten Brust- und der beiden ersten Lendenwirbel dar, während die hintere Gekröswurzel unter (ventral von) dem

kaudalen Abschnitte der Lendenwirbelsäule und dem Anfangstheile des Kreuzbeines, also in längerer Ausdehnung als die vordere Gekröswurzel, aus dem parietalen Blatte des Bauchfells hervorgeht.

An der vorderen Gekröswurzel umhüllt das gefaltete Bauchfell mantelartig in Form eines seitlich zusammgedrückten Cylinders die vordere Gekrösarterie und den Anfang der Aeste derselben und stellt so einen dicken Strang dar. Von diesem etwas abgeplatteten, in Falten gelegten Bauchfellstrange geht der vordere Theil in Form eines Doppelblattes, das sich allmählich enorm verbreitert, als **Mesojejunum und Mesoileum** gegen den Leer- und Hüftdarm, erreicht diesen und umhüllt denselben, indem die beiden Blätter auseinander weichen. Der hintere Theil des Bauchfelles der vorderen Gekröswurzel tritt über das Pankreas hinweg, die Dickdarmäste der Gekrösarterie begleitend und sich verbreiternd, gleichzeitig an das Ende der rechten dorsalen und den Anfang der rechten ventralen Lage des Grimmdarms und an die kleine Krümmung des Blinddarms und befestigt so alle drei Darmtheile an die Wirbelsäule und verbindet dieselben untereinander. Von hier aus umkleidet es in Form einer breiten und langen, doppelblätterigen Platte, die an den Stellen, wo die Darmtheile liegen, zur Aufnahme derselben auseinander weicht, den Blinddarm und beide Lagen des grossen Colons, wobei natürlich der Blinddarm an die rechte (ventrale) Lage und diese selbst an die rechte dorsale Lage des Grimmdarmes befestigt wird. Der zwischen dem Blinddarm und der rechten ventralen Lage des Grimmdarmes befindliche Theil der Bauchfellduplikatur wird als **Mesenterium coeco-colicum** und der zwischen der dorsalen und ventralen Colonschleife gelagerte Abschnitt als **Mesocolon** bezeichnet. Vom Blinddarm aus springt das Doppelblatt des Dickdarmgekröses auf den Hüftdarm in Form des **Hüftblinddarmgekröses** über und fliesst dann mit dem Dünndarmgekröse zusammen.

In der hinteren Gekröswurzel, deren Ursprungslinie links neben der Medianebene verläuft, liegen zwischen den beiden seitlichen Blättern des Bauchfells die A. mesenterica inferior und der Anfang der Aeste derselben. Die doppeltblätterige Platte der hinteren Gekröswurzel senkt sich, indem sie sich enorm verbreitert, als **Gekröse des kleinen Colons** bis zu diesem herab und umhüllt dasselbe. Sie setzt sich beckenwärts als **Mesorectum** auf das Rectum fort und fliesst in der Beckenhöhle mit dem parietalen Blatte des Peritonaeums zusammen.

Die Wiederkäuer und das Schwein besitzen ein viel kürzeres und niedrigeres Darmgekröse als das Pferd. Dünn- und Dickdarmgekröse sind nicht geschieden; das Gekröse ist vielmehr beiden gemeinsam. Die dieses Gekröse bildenden Bauchfellblätter treten von der Wirbelsäule zuerst an den Dickdarm, überziehen diesen und speciell das scheibenförmige Grimmdarmlabyrinth, dessen einzelne Lagen sie miteinander verbinden; von diesem aus treten sie an den halbkreisförmig um den Dickdarm in kurzen Windungen liegenden Dünndarm und überziehen diesen. Das Mesorectum ist nicht sehr fettreich und das Mesoduodenum kurz; letzteres kommt von der Zwerchfellsfläche des Psalters und von der Lendengegend.

Bei den Fleischfressern hat das Duodenum sein eigenes, ziemlich langes Gekröse, welches auch den rechten Lappen des Pankreas einschliesst und brustwärts durch eine besondere Falte mit dem Dickdarmgekröse in Verbindung steht. Das Dünndarmgekröse entspringt wie beim Pferde von der Wirbelsäule (Gekröswurzel) und ist verhältnismässig lang. Das Dickdarmgekröse entsteht mit dem Dünndarmgekröse gemeinsam, sodass keine Scheidung in eine vordere und hintere Gekröswurzel besteht; das Dickdarmgekröse ist kürzer als das Dünndarmgekröse.

Man spricht ausser vom Darmgekröse noch von einem **Mesovarium,** einer Bauchfellfalte, die von der Wirbelsäule an das Ovarium tritt (*Ligam. suspensorium ovarii;* s. Ovarium) und dem **Mesorchium** (*Tunica vaginalis propria;* s. Hoden), eine die Hoden tragende Bauchfellfalte. Die Nieren bleiben an der dorsalen Bauchhöhlenwand liegen, sodass sie den Bauchfellsack nicht weit vorbuchten, mithin auch nicht an einem Gekröse hängen können. Eine Ausnahme machen die linke Niere der Wiederkäuer und häufig eine oder die andere Niere des Hundes, die ein Gekröse besitzen. Dieses besitzen auch die sogen. Wandernieren, die bei Mensch und Thieren zuweilen vorkommen.

B. Verdauungsorgane, Organa digestionis.

Die Verdauungsorgane sind dazu bestimmt, die von aussen aufgenommenen Nährstoffe mechanisch und chemisch so zu verarbeiten, dass dieselben aufgesaugt und assimilirt werden können. Der Verdauungsapparat selbst bildet einen sich durch den ganzen Körper hinziehenden Schlauch, der am Munde anfängt und am After endet; er ist ausser mit Wand- auch mit grossen Anhangsdrüsen (den Speicheldrüsen, der Leber und dem Pankreas) ausgestattet, welche durch besondere Ausführungsgänge ihre Sekrete in den Nahrungskanal, *Tractus alimentarius*, ergiessen. Man theilt den Verdauungskanal ein in den Kopfdarm, den Vorder-, Mittel- und Enddarm.

I. Die Kopfdarmhöhle. Allgemeines.

Im Kopfe des Fötus findet man zu einer gewissen Zeit der Entwickelung ventral von der Neuralhöhle (Schädelhöhle) eine einfache Visceralhöhle, die primitive Mundhöhle. Später wächst von den Seitenwänden des vorderen Abschnittes dieser Höhle eine horizontale Scheidewand, das Gaumendach, in denselben hinein und theilt ihn in 2 Etagen, die obere Nasenhöhle und die untere Mundhöhle. In dem hinteren Theile der primitiven Mundhöhle entsteht keine Scheidewand; sie bleibt einheitlich und ungetheilt und stellt die Schlundkopfhöhle dar, in welcher sonach Mund- und Nasenhöhle zusammenfliessen. Demnach gehören zum Kopfdarm die Mund-, Nasen- und Schlundkopfhöhle. Herkömmlicher Weise soll aber die Nasenhöhle erst beim Athmungsapparat besprochen werden.

a) Die Mund- oder Maulhöhle, Cavum oris. Allgemeines.

Die Mundhöhle, deren knöcherne Grundlage vom Gaumengewölbe, den Alveolarfortsätzen der Zwischen- und Oberkieferbeine und den Unterkieferbeinen gebildet wird, wird begrenzt am Eingange von den Lippen, seitlich von den Backen, dorsal vom harten Gaumen (Mundhöhlendach), ventral vom Mundhöhlenboden und der Zunge und rachenwärts vom weichen Gaumen. Durch Entfernung der beiden Lippen von einander entsteht als Mundhöhleneingang die Mundspalte, *Rima oris*, während der Mundhöhlenausgang, der auch als Rachenenge, *Isthmus faucium*, bezeichnet wird, dadurch entsteht, dass das Gaumensegel, welches für gewöhnlich dem Zungengrunde direkt anliegt und so die Mundhöhle abschliesst, in die Höhe gehoben wird. Bei allen Hausthieren, mit Ausnahme der Einhufer, befindet sich im Dache der Mundhöhle nahe dem Munde eine Oeffnung als Anfang eines kleinen Kanals, des *Canalis nasopalatinus*, Gaumennasen-Kanales, der aus der Mund- in die Nasenhöhle führt. Im Zustande der Ruhe liegen die Theile der Mundhöhle derart aneinander, dass kein freier Raum vorhanden ist.

Dadurch, dass bei geschlossenem Munde die Reibeflächen der Zähne aneinander liegen, wird die Mundhöhle in einen centralen, die Zunge beherbergenden Raum, das *Cavum oris proprium*, und in einen zwischen den Lippen und Backen einerseits und den Alveolarbögen und den Zähnen andererseits befindlichen peripheren Aussenspalt, das *Vestibulum oris*, welches wieder in *Vestibulum labiale* und *Vestibulum buccale* zerfällt, eingetheilt. Während beim Menschen Cavum und Vestibulum oris bei geschlossenem Munde vollständig von einander getrennt sind, communiciren sie bei den Hausthieren durch eine zwischen Schneide- und Backzähnen befindliche, grosse Lücke und durch eine kleinere Spalte hinter dem letzten Backzahn.

Die **Lippen.** Die Ober- und Unterlippe, *Labium superius* und *inferius*, umschliessen die Mundspalte, *Rima oris*, und gehen beim Menschen an der Vorder-, bei den Hausthieren an der Seitenfläche des Gesichts spitzwinkelig, *Commissura labiorum*, in-

einander über. Die Commissura labiorum umgiebt den Mundwinkel, *Angulus oris*. Jede Lippe besteht aus der äusseren Haut, einer sehnig-muskulösen Mittelschicht und der Schleimhaut, welche letztere am freien Lippenrande in die äussere Haut übergeht. In der Submucosa der Schleimhaut findet man, namentlich nahe den Lippenwinkeln, eine Drüsenschicht, die *Glandulae labiales*.

Beim Menschen, bei Schaf, Ziege und Hund findet sich median an der Oberlippe eine deutliche, beim Pferde eine undeutliche Lippenrinne, *Philtrum*, die dem Schweine und dem Rinde fast ganz fehlt. Die Lippen des Menschen, des Pferdes und der kleinen Wiederkäuer sind lang, leicht und frei beweglich und die des Schweines, Rindes und Hundes kurz und sehr wenig beweglich. Beim Rinde ist die bei den anderen Thieren behaarte Haut der Oberlippe in ihrem mittleren Theile unbehaart und setzt sich in den unbehaarten Nasenspiegel fort; auf diese Weise entsteht das sog. Flotzmaul; beim Schweine geht die Oberlippe in den Rüssel über. Das beim Menschen deutliche Lippenbändchen ist bei den Hausthieren undeutlich vorhanden oder fehlt ganz. An die Unterlippe schliesst sich beim Menschen und allen Haussäugethieren das **Kinn** an.

Die **Backen**, *Buccae*, welche die Seitenwand der Mundhöhle bilden, bestehen aus der äusseren Haut, einer Muskelschicht und der Schleimhaut. Zwischen den Muskeln und der Schleimhaut kommen noch die **Backendrüsen**, *Glandulae buccales*, vor, die als dorsale und ventrale Drüsen an den Alveolarrändern liegen; beim Rinde findet man noch eine mittlere Backendrüse[1]), während bei den Fleischfressern die dorsale Backendrüse als Glandula zygomatica (s. orbitalis) in die Orbitalgegend gerückt ist. Die beim Rinde mit hohen, rachenwärts gerichteten Papillen besetzte kutane Backenschleimhaut ist bei den übrigen Thieren und beim Menschen glatt. Sie wird vom Parotidengange durchbohrt. Die Ausmündung des letzteren findet sich an der *Papilla salivalis;* diese liegt beim Menschen und der Katze in der Höhe des 2., beim Pferde und Hunde in der des 3., bei Schaf und Ziege des 4., beim Schweine des 4.—5. und beim Rinde des 5. maxillaren Backenzahns.

Das **Zahnfleisch**, *Gingiva*, welches die Alveolarfortsätze überkleidet, ist innig mit dem Periost verbunden und umfasst den Hals der Zähne. An dem zahnlosen, maxillaren Schneidezahnrande der Wiederkäuer ist die Schleimhaut sehr dick, derb und fest und mit einem dicken, verhornten Epithel bekleidet und wird als Zahnplatte bezeichnet.

Ueber die allgemeinen Verhältnisse der **Zähne** s. S. 206.

Als **harter Gaumen**, *Palatum durum*, wird die derbe, feste Schleimhaut bezeichnet, welche das knöcherne Gaumengewölbe bekleidet, an das Periost desselben befestigt ist und beim Menschen und den Wiederkäuern submucöse Drüsen besitzt. Median findet man am harten Gaumen eine nicht sehr deutliche Rinne, oder (beim Menschen und den Fleischfressern) eine Leiste, *Raphe palati*, an deren mundseitigem Ende man die den Einhufern fehlende, niedrige *Papilla incisiva*, an welcher der *Canalis nasopalatinus* mündet, bemerkt. Beiderseits von der Gaumenrinne, bezw. der Raphe finden sich quere, flache, mit dem freien Rande rachenwärts gerichtete Kämme, die Gaumenstaffeln, *Rugae palati*. Die Zahl derselben beträgt beim Pferde 16—18, beim Rinde 15—19, beim Schweine 20—22 und beim Hunde 9. Beim Pferde und Schweine reichen die Staffeln bis zum Beginn des weichen Gaumens, beim Menschen ist der rachenseitige Theil des harten Gaumens frei von Staffeln, während beim Hunde die letzten Staffeln niedrig und undeutlich werden. Beim Rinde sind die ersten 12 Staffeln stark und am freien Rande gezähnelt, während die letzten 3—5 niedrig und glatt sind und allmählich verschwinden.

Der **weiche Gaumen** oder das **Gaumensegel**, *Palatum molle s. Velum palatinum*, der wie ein Vorhang die Mund- von der Schlundkopfhöhle scheidet, stellt eine Schleimhautduplikatur dar, zwischen deren beiden Blättern Muskeln und Drüsen liegen. Das Gaumensegel ist beim Menschen verhältnismässig kurz und besitzt am freien Rande, *Arcus palatinus*, das Zäpfchen, *Uvula (Staphyle)*, welches den Hausthieren fehlt. Beim Pferde, dessen Gaumensegel ungemein lang ist, bei den Wiederkäuern und Fleischfressern reicht der freie Rand des Gaumensegels zwischen Zungengrund und Kehldeckel bis an oder bis nahe an die Basis des letzteren, während beim Menschen und beim Schweine das kürzere Gaumensegel schräg wirbelwärts gestellt ist. Bei letzterem Thiere findet man an jeder Seite im Gaumen eine bedeutende Anhäufung von Lymphfollikeln, welche die Tonsillen der anderen Thiere vertreten. Seitlich ziehen vom Gaumensegel jederseits je eine Schleimhautfalte als *Arcus glossopalatinus*, Gaumenzungenpfeiler, zum Seitenrand der Zunge und eine zweite als *Arcus pharyngopalatinus*, Gaumenschlundkopfpfeiler, zum Schlundkopf.

Der **Boden der Mundhöhle** wird ausser von der Zunge von der dem Unterkiefer aufliegenden, frei unter der Zunge befindlichen Mundschleimhaut gebildet, welche median das

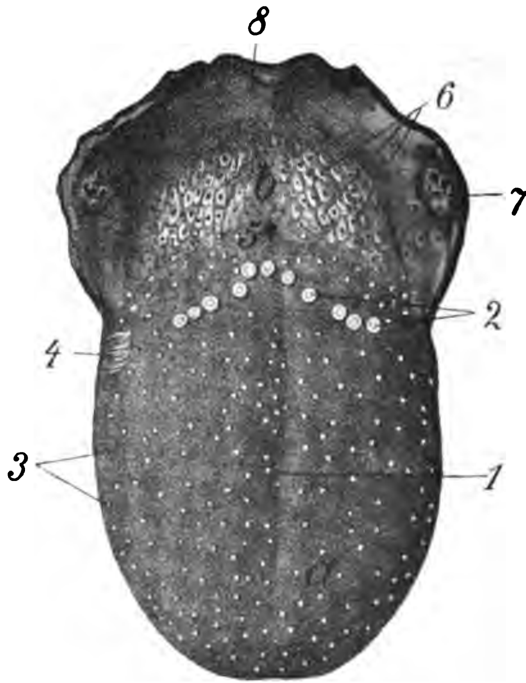
1) Näheres s. Bärner, Ueber die Backendrüsen der Haussäugethiere. Archiv f. wissenschaftl. u. prakt. Thierhkd. XIX. S. 149.

Zungenbändchen, *Frenulum linguae,* und neben diesem den Sublingualiswulst bildet. Neben dem Zungenbändchen findet man beim Rinde jederseits eine Reihe hoher, freier Papillen.

Nahe den Schneidezähnen besitzen Mensch, Pferd und Rind die Hungerwarze, *Caruncula sublingualis.* An derselben münden bei Pferd und Rind der Ductus submaxillaris, beim Menschen dieser und der Ductus sublingualis major aus; bei den anderen Hausthieren ist die Hungerwarze sehr klein oder fehlt ganz; dann mündet der Ductus submaxillaris neben oder am Grunde des Zungenbändchens.

Die **Mandeln,** *Tonsillae palatinae,* sind beim Menschen (Fig. 173 7) etwa haselnussgross, beim Pferde sind sie platt, ca. 10 cm lang und liegen zwischen den Anfängen des Zungen- und Schlundkopfpfeilers des Gaumensegels; bei dem Menschen, den Wiederkäuern und den Hunden befinden sie sich in der Mandelgrube, *Sinus tonsillaris,* an derselben Stelle wie beim Pferd, während sich beim Schwein die erwähnten Follikelhaufen unter der Mundschleimhaut des Gaumensegels neben der Medianlinie finden.

Die **Zunge** (Fig. 173) lässt eine freie, nur eine Rücken- und Bodenfläche besitzende Zungenspitze (Fig. 173 a), den zwischen den Backzähnen liegenden, bei den Einhufern, den Wiederkäuern und dem Schweine mit 3 freien Flächen (einer Rücken- und 2 Seitenflächen) versehenen Zungenkörper und die hinter der Backzahngegend gelegene, nur eine freie Rückenfläche besitzende, im Uebrigen in die benachbarten Theile übergehende Zungenwurzel (Fig. 173 b) erkennen. Beim Menschen und den Fleischfressern gehen Zungenspitze und Zungenkörper ohne scharfe Grenze in einander über. Die Zunge besteht aus dem Zungenfleische und der Zungenschleimhaut. a) Die kutane **Zungenschleimhaut** überzieht die freien Flächen der Zunge. Sie ist an der Bodenfläche verhältnismässig dünn und an der Oberfläche glatt, an den Seitenrändern, bezw. -flächen dicker und an der Rückenfläche am dicksten. Am Zungenrücken und den Seitenflächen, bezw. -rändern finden sich die sog. **Zungenpapillen.** — Die Papillen der Zunge sind verschieden gestaltet und werden danach in vier Hauptformen geschieden: die *Papillae filiformes, fungiformes, vallatae* und *foliatae.* Bei Mensch, Pferd, Schwein und Ziege ist die Rückenfläche der Zungenspitze und des Zungenkörpers mit weichen, sehr feinen *Papillae filiformes* besetzt, während beim Rinde grosse, hornige, spitz (scharf) zulaufende, rachenwärts gerichtete Papillen vorkommen, an deren Stelle beim Schafe kleine und stumpfe Papillen vorhanden sind, die schon an der Bodenfläche der Zungenspitze beginnen. Zwischen den stachelartigen, gegen den Zungenrand weich werdenden Papillen des Rindes finden sich kleine, hügelartige *Papillae conicae,* während am Zungenrückenwulst grosse, derbe, zottenartige (Rind) oder blattartige (Schaf) Papillen vorkommen. Am Ende des Zungenkörpers treten bei der Ziege an Stelle der haarförmigen blattartige und andere Papillenformen. Beim Hunde finden sich vorn auf der Rückenfläche kurze, kegelförmige, spitze und etwas scharfe, hinten längere und weichere, kegelförmige Papillen, während die Zungenoberfläche der Katze in der Mitte mit hornigen Stacheln, die spitzenwärts und gegen die Ränder rasch an Grösse abnehmen, besetzt ist.



Figur 173. Zunge des Menschen.
a Zungenspitze, b Zungenwurzel. 1 Raphe linguae, 2 Papillae vallatae, 3 Papillae fungiformes, 4 Papilla foliata, 5 Foramen caecum, 6 Zungenbälge, 7 Tonsille, 8 Epiglottis.

Beim Menschen, Pferde und den Wiederkäuern ist der Zungengrund papillenfrei, während beim Schwein und bei den Fleischfressern ziemlich lange, grobe und weiche Papillen an ihm vorkommen.

Zwischen den genannten Papillae filiformes stehen am Zungenrücken abgerundete, pilz- oder knopfförmige *Papillae fungiformes* (Fig. 173 3) zerstreut (Pferd, Fleischfresser, Schwein, Mensch) oder in Gruppen (Wiederkäuer). Sie finden sich besonders an den Seitenflächen und an der Zungenspitze und bei Schaf und Ziege vereinzelt auch an der Bodenfläche; sie fehlen an der medianen Partie der Zunge des Schweines und an der Zungenrückenwulst der Wiederkäuer. Sie sind bei Pferd und Schwein an den Seitenrändern (resp. -flächen) verhältnismässig gross und am Zungenrücken klein, bei den Fleischfressern an der Spitze sehr klein, dagegen nach dem Zungengrunde hin grösser.

Nahe dem Zungengrund findet man jederseits am Zungenrücken grössere, bezw. breitere, von einem Walle umgebene Papillen, die *Papillae vallatae* (Fig. 173 2); beim Menschen treten jederseits (in je eine Reihe geordnet) 4—6, beim Rinde 10—17, beim Schaf 18—24, bei der Ziege 12, bei den Fleischfressern 2—3 und bei Pferd und Schwein nur eine grosse Papille auf, zu denen sich beim Pferde öfters noch eine unpaare, kleinere Papille gesellt.

Unmittelbar vor dem Ansatze des Arcus palatoglossus an die Zunge findet man an deren Seitenrande eine durch Querfurchen geblätterte, beim Menschen (Fig. 173 4) kleine Hervorragung, die *Papilla foliata,* welche den Wiederkäuern fehlt. Beim Pferde ist sie 2—2 1/2 cm lang und besitzt 3—10 Querfurchen; beim Schweine ist es eine kleine, 7—8 mm lange Erhöhung mit 5 Spalten, beim Hunde ein kleines, linsen- bis bohnengrosses, wenig deutliches Gebilde mit 6—7 Spalten, an dessen Stelle bei der Katze eine Gruppe langer Papillen mit knolliger Spitze vorkommt.

Beim Menschen und Hunde findet man an der Zungenoberfläche median eine rinnenartige Vertiefung, *Sulcus medianus linguae* (Fig. 173 1), an dessen Ende beim Menschen, unmittelbar vor dem Zungengrunde, eine flache Grube, das *Foramen caecum* (Fig. 173 5), vorhanden ist, welches den Hausthieren fehlt. Beim Pferde ist die Schleimhaut des Zungenrückens in der Mitte sehr dick und stellt den Zungenrückenknorpel dar; bei den Wiederkäuern findet sich an dessen Stelle der deutliche, mit sehr grossen, harten Papillen versehene Zungenrückenwulst. An der Bodenfläche der Zunge kommt bei den Fleischfressern median unter der Schleimhaut ein strangförmiges, festes, derbes Gebilde, die *Lyssa,* und beim Pferde eine leistenartige mediane Schleimhautverdickung vor, während beim Menschen und Schafe sich hier submuköse Schleimdrüsen, die Zungenboden- (Nuhn'schen) Drüsen, befinden. Am Zungengrunde finden sich die Zungendrüsen und die Zungenbälge (Fig. 173 6). Die ersteren kommen auch an den Seitenrändern und im Zungenfleische, wenn auch weniger zahlreich, vor.

b) Das **Zungenfleisch,** welches grössere Gefässe und Nerven enthält, besteht aus Muskeln mit longitudinalem, vertikalem und transversalem Faserverlauf. Entweder treten diese von benachbarten Knochen in die Zunge ein, äussere Zungenmuskeln, oder sie bestehen aus Fasern, welche der Zunge eigenthümlich sind, in ihr anfangen und enden, innere Zungenmuskeln. Als äussere Zungenmuskeln fasst man den M. genio-, hyo- und styloglossus auf. Von' diesen liegt der M. genioglossus am meisten medial, sodass er median mit dem der anderen Seite zusammenstösst. Auf diesen folgt lateral der M. hyoglossus und auf diesen direkt unter der Schleimhaut der Seitenfläche, resp. des Seitenrandes der Zunge der M. styloglossus. Diese drei Muskeln kommen wesentlich dem Zungenkörper und der Zungenspitze zu. Ihnen gesellen sich als innere Zungenmuskeln der M. lingualis verticalis, longitudinalis und transversalis bei. Zu diesen eigentlichen Zungenmuskeln kommen als Beweger der Zunge noch die Zungenbeinmuskeln und die Muskeln des Kehlganges hinzu. Als Zungenbeinmuskeln bezeichnet man alle am Kopf- oder Rumpfskelett entspringenden und am Zungenbein endenden Muskeln. Als Muskeln des Kehlganges und accessorische Zungenmuskeln sind der M. mylohoideus und M. myloglossus aufzufassen.

Die Zungenmuskeln. Der **M. styloglossus** entspringt beim Menschen am Proc. styloideus des Schläfenbeins, bei den Hausthieren am grossen Zungenbeinaste und geht an die Seitenfläche des Zungenkörpers. Der **M. genioglossus** entspringt an einer vom Kinnwinkel bis zum Zungenbeine reichenden Sehne und strahlt in die Zunge aus. Der **M. hyoglossus** entspringt am Zungenfortsatz, dem Körper und dem Kehlkopfsaste des Zungenbeins und geht seitlich in die Zunge, z. Th. bedeckt vom M. styloglossus Dazu kommt beim Menschen der **M. chondroglosuss,** der vom kleinen Zungenbeinaste entspringt und zum Zungenrücken geht. Er findet beim Pferde ein Homologon in einem Muskelbündel, welches an der Vereinigung des grossen und kleinen Zungenbeinastes entspringt, zwischen M. genio- und hyoglossus tritt, eine Strecke oral verläuft und sich dann in diesen Muskeln verliert.

Beim Rinde ist dieser Muskel stark und entspringt am mittleren Zungenbeinaste. Die **inneren Zungenmuskeln** bilden drei Fasersysteme in der Zunge, ein transversales, ein verticales und ein longitudinales und werden danach als **M. longitudinalis superior et inferior**, als **M. transversus** und **verticalis linguae** bezeichnet. Von diesen entspringt nur der erstere am Zungenbein, während die anderen in der Zunge selbst oder an deren Schleimhaut ihren Anfang und ihr Ende nehmen. Der M. longitudinalis inferior fehlt den Hausthieren.

Die Zungenbein- und Kehlgangsmuskeln. Oberflächlich im Kehlgange, direkt unter der Haut, dem Hautmuskel und den Kehlgangsdrüsen liegt ein Quermukel des Kiefers, **M. transversus mandibulae**, der beim Pferde und den Wiederkäuern aus zwei Portionen besteht, während er beim Menschen, dem Schweine und den Fleischfressern einfach ist. Bei den letzteren ist nur der M. mylohyoideus vorhanden, der im Bogen von der Linea mylohyoidea des Unterkiefers der einen Seite zu der betreffenden Linie der anderen Seite verläuft und einen Gurt im Kehlgange unter der Zunge bildet. Bei dem Pferde und den Wiederkäuern liegt ein zweiter, kürzerer Muskelgurt, der M. myloglossus, auf dem vorderen Theile des M. mylohyoideus und z. Th. noch oral von ihm. In den ganzen Muskelgurt ist eine mediane Längssehne eingeschoben. Der **M. geniohyoideus** entspringt am Unterkiefer nahe dem Kinnwinkel und inserirt sich bei Mensch, Schwein und Fleischfressern am Körper des Zungenbeins, beim Pferde und den Wiederkäuern hingegen am Zungenfortsatze desselben. Der **M. stylohyoideus** beginnt beim Menschen und den Fleischfressern am Schläfenbeine, bei den anderen Thieren aber am grossen Zungenbeinaste nahe dessen Schädelende und endet an dem Kehlkopfsaste des Zungenbeins. Beim Pferde enthält seine Sehne und beim Menschen der Muskel einen Spalt, durch welchen die Sehne des M. digastricus geht; bei den anderen Hausthieren fehlt der Spalt. Bei den Fleischfressern ist er sehr schlank und geht unter dem M. biventer hindurch medial zum Zungenbeinkörper. Bei den Hausthieren liegt ausserdem zwischen dem Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeines und dem Halsrande des grossen Zungenbeinastes ein platter Muskel, der **M. jugulohyoideus**, Drosselzungenbeinmuskel, den man ergänzend zum M. stylohyoideus rechnen kann. Er fehlt dem Menschen und ist beim Schweine rudimentär. Der **M. hyoideus transversus**, der von dem kleinen Zungenbeinaste der einen zu dem der anderen Seite geht, fehlt dem Menschen, dem Schweine und den Fleischfressern und ist bei den Wiederkäuern zweischenkelig. Ebenso fehlt dem Menschen der kleine, dreieckige **M. keratohyoideus**, der beim Pferde zwischen Kehlkopfsast, kleinem und grossem und bei den anderen Thieren zwischen Kehlkopfsast, mittlerem und kleinem Zungenbeinaste liegt und beim Schwein zweischenkelig ist. Bei den Hausthieren kommt noch der beim Menschen fehlende oder sehr schwache **M. hyoepiglotticus** vor, der vom Zungenbeinkörper zum Kehldeckel geht und bei den Fleischfressern zweischenkelig ist. Der **M. omohyoideus**, der den Fleischfressern fehlt, entspringt beim Menschen vom Halsrande der Scapula und am Proc. coracoideus, beim Pferd und Schwein aus der Fascia subscapularis und steigt, indem er den M. brachiocephalicus, von dem er grossen Theiles bedeckt ist, kreuzt, seitlich an der Trachea zum Zungenbeine auf, an dessen Körper er endet. Beim Rinde entspringt der Muskel aus der Fascia colli profunda im Bereiche des 3. Halswirbels; des Weiteren verhält er sich dann wie bei den vorerwähnten Thieren. Gurlt rechnet zum M. omohyoideus des Rindes noch einen kleinen, schlanken Muskel, welcher vom 1. Rippenknorpel, bezw. dem Brustbeine zur Unterfläche der Clavicularportion des M. deltoideus geht; dieser Muskel dürfte jedoch dem **M. subclavius hom.** entsprechen, der zwischen Clavicula und 1. Rippe sich ausspannt. Der **M. sternohyoideus** ist beim Menschen und den Hausthieren ein platter, schmaler (nur beim Hunde stärker entwickelter) Muskel, der vom Manubrium sterni (beim Menschen ausserdem von der Clavicula und beim Hunde auch vom Knorpel der 1. Rippe) entspringt, an der ventralen Fläche der Luftröhre zum Kopfe emporsteigt und am Körper des Zungenbeins endet. Der Anfangstheil des Muskels ist mehr oder weniger mit dem M. sternothyreoideus verbunden. Bei Mensch und Pferd ist der Muskel ungefähr in der Mitte seines Verlaufes durch eine deutliche Sehne unterbrochen. Der **M. sternothyreoideus** entspringt gemeinschaftlich mit und anfänglich bedeckt vom vorigen und mit ihm verbunden am Manubrium sterni, steigt an der ventralen Seite der Luftröhre kopfwärts, wendet sich ungefähr von der Mitte des Halses ab an die Seitenfläche der Trachea und endet sehnig am Schildknorpel, beim Schweine nach vorheriger Gabelung in zwei Aeste. Der **M. hyothyreoideus** ist ein platter Muskel, der am Kehlkopfsaste des Zungenbeines beginnt und lateral an der Platte des Schildknorpels endet.

Gefässe und Nerven der Mundhöhle. Die Theile der Mundhöhle empfangen das Blut von der A. maxillaris lateralis und medialis. Die Lymphgefässe treten in die Lymphoglandulae submaxillares, subparotideae und retropharyngeales ein. Die Nerven stammen vom N. quintus, facialis, glossopharyngeus und hypoglossus. Die vom Brustbein, bezw. der

Schulter kommenden Muskeln werden von den ventralen Aesten der Halsnerven innervirt und von Muskelästen der A. carotis communis, der A. vertebralis und cervicalis ascendens mit Blut versorgt.

Verrichtungen. Die Organe der Mundhöhle dienen zur Aufnahme, Zerkleinerung und Einspeichelung (Schlingbarmachen) der Nahrung und zu deren Beförderung nach der Schlundkopfhöhle und ausserdem zum Prüfen der Nahrungsmittel durch das Gefühl und den Geschmack.

Die Anhangsdrüsen des Kopfdarms. 1. Die **Ohrspeicheldrüse,** *Parotis,* liegt beim Menschen und den Hausthieren am Grunde des Ohres oder vor demselben und halswärts vom Unterkieferaste und ragt mehr oder weniger weit in den Kehlgang hinein oder am Halse herab. Sie ist absolut und relativ am grössten beim Pferde (Gewicht ca. 225 g); es folgt dann die ebenfalls grosse Parotis des Schweins, während die der Wiederkäuer und Fleischfresser verhältnismässig klein ist; die Parotis des Menschen nimmt eine Mittelstellung ein, sie wiegt 20—30 g. Der Ausführungsgang der Drüse, **Ductus parotideus,** verläuft bei Mensch, Hund, Katze, Schaf und Ziege quer über die Backe, während er bei Pferd, Rind und Schwein an der medialen Seite des Unterkiefers liegt und sich erst an dessen Gefässausschnitt auf die Backe umschlägt, dorsal verläuft und in das Vestibulum buccale mündet (S. 364).

2. Die **Unterkieferspeicheldrüse,** *Glandula submaxillaris,* liegt im Grossen und Ganzen zwischen Atlas und Zunge und reicht verschieden weit in den Kehlgang hinein. Beim Rinde ist sie sehr gross, grösser als die des Pferdes und grösser als die Parotis, und reicht mit ihrem knolligen Kehlgangsende weit aus dem Kehlgange heraus; beim Pferde ist sie erheblich kleiner, ihre Grösse beträgt ca. $^1/_4$ der Parotis, beim Schweine und den Fleischfressern bildet sie ein knolliges, rundliches Gebilde, welches bei der ersteren Thierart im Verhältnis zur Parotis klein, bei den Fleischfressern verhältnismässig gross ist; recht klein erscheint sie bei der Ziege. Beim Menschen wiegt sie 10—15 g, ist also halb so gross wie die Parotis. Der Ausführungsgang, **Ductus submaxillaris,** mündet am Boden der Mundhöhle neben dem Zungenbändchen und zwar an der bei Pferd und Rind sehr grossen *Caruncula sublingualis* (s. S. 365).

3. Die **Unterzungendrüse,** *Glandula sublingualis,* liegt im Boden der Mundhöhle, seitlich unter der Zunge und bildet durch Vorwölbung der Schleimhaut die Sublingualiswulst (S. 365). Sie besteht, mit Ausnahme der des Pferdes, aus einer vorderen und hinteren Abtheilung, die jedoch beim Menschen und Rind nur undeutlich geschieden sind. Sie besitzt zwei Arten von Ausführungsgängen und zwar a) kleinere, kurze Gänge, *Ductus sublinguales minores,* die am Sublingualiswulst in die Mundhöhle münden, und b) einen grösseren Gang, den *Ductus sublingualis major,* der aus dem Zusammenfluss kleinerer Gänge entsteht und mit dem Ductus submaxillaris oder neben ihm in die Mundhöhle mündet. Beim Schweine und den Fleischfressern kommt der grosse Gang aus der hinteren, bei den Wiederkäuern aus der vorderen Abtheilung und beim Menschen in variabler Weise aus der Drüse hervor. Beim Pferde, dessen Drüse ungetheilt ist, fehlt der grosse Gang Die Unterzungendrüse des Rindes ist fast doppelt so gross wie die des Pferdes; die des Schafes, der Ziege und des Schweines ist klein und die des Hundes 3—4 mal so gross als die des Schafs und der Ziege: die des Menschen wiegt 5 g und ist 2—5 cm lang.

Funktionen. Alle drei Drüsen liefern eine Flüssigkeit, den Speichel, welcher Stärke verdaut; das Sekret der Parotis ist schleimfrei, das der beiden anderen Drüsen schleimhaltig.

Gefässe und Nerven. Die Ohrspeicheldrüse erhält ihre Gefässe von der A. carotis communis und den Aa. maxillares, die Submaxillardrüse von der A. maxillaris externa, der A. carotis externa und der A. occipitalis, und die Sublingualisdrüse von der A. maxillaris externa. Die Nerven der Parotis stammen vom N. sympathicus, N. trigeminus und facialis, die der Unterkieferdrüse vom N. sympathicus und der Chorda tympani und die der Unterzungendrüse vom N. sympathicus und trigeminus.

b) Der Schlundkopf, Pharynx[1]. Allgemeines.

(cf. Fig. 174, 178, 188 u. 193.)

Rückwärts (aboral) vom Gaumensegel, zwischen der Nasen- und Mundhöhle einer- und dem Anfange der Speise- und Luftröhre (Kehlkopf) andererseits

1) Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass man die Schlundkopfhöhle vielfach als Schlund bezeichnet und dann für die Speiseröhre den Ausdruck Schlund vermeidet.

seits liegt ein von einer Schleimhaut und zum Theil von Muskeln umgebener Hohlraum, in welchem sich der Luft- und Speiseweg kreuzen, indem der anfangs dorsal vom Nahrungskanal gelegene Athmungskanal jetzt ventral von diesen tritt. Dieser Hohlraum heisst **Schlundkopfhöhle, Cavum pharyngis**; Höhle und Wand bilden den **Schlundkopf** oder **Rachen, Pharynx**. Der Pharynx hat nahezu die Gestalt eines Trichters, dessen Grundfläche schädelwärts gerichtet ist. Er reicht von den Choanen resp. der Schädelbasis bis zum Eingange in die Speiseröhre und den Kehlkopf und steht mit der Mund- und Nasenhöhle, dem Kehlkopf, der Speiseröhre, der Paukenhöhle und bei den Pferden auch mit den Luftsäcken in Kommunikation. Demgemäss findet man 7 Oeffnungen in der Schlundkopfwand, nämlich 4 am Rachengewölbe, bezw. dem Rachendach und 3 am Rachenboden.

An der Schädelwand finden sich vorn die beiden grossen Nasenausgangsöffnungen, **Choanen** (Fig. 174 k), und halswärts von ihnen jederseits die Oeffnung der **Hörtrompete,** *Ostium pharyngeum tubae* (Fig. 178 12, Fig. 174 i). Am Boden der Schlundkopfhöhle findet sich vorn der in die Mundhöhle führende Querspalt, **Isthmus faucium** (Fig. 174 h), der bei den meisten Thierarten (ausgenommen das Schwein) erst sichtbar wird, wenn man den Kehldeckel (Fig. 174 4) nach dem Kehlkopfeingang zurücklegt. Wirbelwärts vom Kehldeckel, zwischen ihm und den Giesskannenknorpeln (Fig. 174 5), befindet sich der offene **Eingang in den Kehlkopf** (Fig. 174 g) und wirbelwärts von diesem der **Eingang in die Speiseröhre** (Fig. 174 f). Seitlich vom Kehlkopfe ist eine Vertiefung, der *Recessus piriformis,* bemerkbar.



Figur 174. Schlundkopf des Hundes, halbschematisch.
a Schlundkopfhöhle, b Schädelwand, c Wirbelwand, d Kehlkopfswand, e Gaumensegelwand, f Eingang in die Speiseröhre, g Eingang in den Kehlkopf, h Eingang in das Cavum oris, i Eingang in die Tuba auditiva, k Eingang in die Nasenhöhle (Choanen).
1 Speiseröhre, 2 Kehlkopf, 3 Mundhöhle, 4 Kehldeckel, 5 Aryknorpel, 6 Gaumensegel, 7 Pflugscharbein,. 8 Schädelbasis.

An **Pharynxwänden** unterscheidet man eine Schädel-, Wirbel-, Kehlkopfs- und Gaumensegelwand und die beiden Seitenwände. Die rein häutige, nicht muskulöse Schädelwand (Rachengewölbe), *Fornix pharyngis* (Fig. 174 b), erhält ihre knöcherne Grundlage vom Keilbeine, einem Theile des Pflugscharbeins, der Gaumen- und Flügelbeine. An ihrem vorderen Ende befinden sich die Choanen (Fig. 174 k), während hinten die häutige Pharynxwand einen dreieckigen Blindsack, den *Recessus pharyngeus,* bildet. Die stark muskulöse Wirbelwand (Fig. 174 c) stösst an die ventral an den Halswirbeln liegenden Muskeln (M. longus colli et capitis), bezw. die Fascia praevertebralis und das retropharyngeale Bindegewebe und beim Pferde an den Luftsack (Fig. 178 13), während die ebenfalls muskulösen Seitenwände an den grossen Zungenbeinästen (Fig. 181 e) und dem M. pterygoideus liegen und beim Pferde auch an den Luftsack stossen. Die orale Wand wird vom Gaumensegel (Fig. 174 6), die Kehlkopfswand, der von 3 Oeffnungen durchbrochene Schlundkopfboden (Fig. 174 d), durch den Kehldeckel (Fig. 174 4), die Aryknorpel (Fig. 174 5), die Plicae aryepiglotticae und die Gabeläste des Zungenbeins gebildet.

Die Schlundkopfhöhle ist nach vorstehendem beim Pferde, den Wiederkäuern und Fleischfressern (cf. Fig. 174 u. 178), bei denen das Gaumensegel mit seiner Mundhöhlenfläche am schrägen Zungengrunde und mit seinem Endabschnitt zwischen diesem und dem Kehldeckel liegt, eine einheitliche Höhle. Beim Schlingen aber und beim Mundathmen wird das Gaumensegel vom Zungengrunde ab- und derart in die Höhe gehoben, dass es mehr oder weniger parallel der Schädelbasis liegt und dass sein freier Rand gegen die Wirbelwand gerichtet ist oder sogar dieser anliegt. Dadurch wird die Schlundkopfhöhle in 2 Etagen abgetheilt, die durch das Gaumensegel derart geschieden sind, dass dasselbe den Boden der oberen und die Decke der unteren Etage darstellt. Die obere (schädelseitige), von dem Gaumensegel, der Schädelbasis und dem Anfange der Wirbelwand begrenzte Etage stellt den **Nasenrachen** (Athmungsrachen), *Pars nasalis,* die untere, zwischen Zungenwurzel (vorn), Gaumensegel (oben), Wirbelwand (hinten) und Kehlkopf, bezw. dem Eingange in die Speiseröhre gelegene den **Kehlkopfrachen** (Schlingrachen), *Pars laryngea,* dar. Der Nasenrachen steht mit der

Nasenhöhle und dem Mittelohre (durch die Hörtrompete), der Kehlkopfrachen mit der Mundhöhle, dem Kehlkopfe und der Speiseröhre in Kommunikation. Beim Menschen und beim Schweine, bei denen das Gaumensegel derart wirbelwärts gerichtet ist (Fig. 188 u. 193), dass sein Endabschnitt nicht vor, sondern über (schädelwärts von) dem Kehldeckel und Kehlkopfe liegt, besteht die Scheidung in Nasen- und Kehlkopfrachen auch im Zustande der Ruhe. Der freie Rand des Gaumensegels stösst aber nicht an die Wirbelwand. Es bleibt deshalb eine grosse Kommunikation zwischen beiden Abtheilungen des Schlundkopfs; man nennt dieselbe die Nasenrachenöffnung (Fig. 188 h).

An der Innenwand des Kehlkopfrachens bemerkt man jederseits eine seitlich vom Gaumensegel ausgehende Schleimhautfalte, den *Arcus palatopharyngeus* (s. S. 364), der seitlich am Kehlkopfe vorbei zur Wirbelwand des Schlundkopfes zieht und an dieser bogenförmig in den der anderen Seite übergeht und dadurch den dorsalen Rand des Speiseröhreneinganges bildet; nahe seinem Anfange, zwischen ihm und dem Arcus palatoglossus, liegt in einer Grube, dem *Sinus tonsillaris*, die Tonsille (s. S. 365) und die interarcualen Bälge.

Bau der Schlundkopfwand. Die Schädelwand besteht nur aus einer Schleimhaut, die direkt an das Periost der Knochen befestigt ist. Im Uebrigen kann man von innen nach aussen folgende Schichtung der Rachenwand feststellen: 1. die Schleimhaut, 2. die dünne, innere Rachenfascie, 3. rothe Muskulatur, 4. die äussere Rachenfascie und lockeres Bindegewebe. An der Gaumensegelwand fehlen die Fascien (über deren Schichtung s. S. 383).

a) Die blassrothe **Schleimhaut** ist leicht gerunzelt und besitzt feine Oeffnungen als Mündungen der submukös, zum Theil auch in der Muskulatur gelegenen Schleimdrüsen, *Glandulae pharyngeae*, und enthält makroskopische Lymphfollikel. Im Nasenrachen gleicht sie der mit Flimmerepithel bekleideten Nasen-, im Kehlkopfrachen der mit mehrschichtigem Plattenepithel bedeckten und mit einem Papillarkörper versehenen kutanen Mundschleimhaut. Die Lymphfollikel häufen sich an der Schädelbasis, zwischen den Eingängen zu den Hörtrompeten, zur *Tonsilla pharyngea* und nahe den Tubenmündungen zur *Tonsilla tubaria* an. b) Die **innere Rachenfascie** ist sehr dünn und an die Schädelbasis befestigt; sie verbindet sich mit der medianen Schlundkopfsehne und ist besonders deutlich am M. palatopharyngeus. c) Die **Muskulatur** besteht aus rothem, quergestreiftem Muskelgewebe und bildet gewissermassen eine Längs- und eine Kreisfaserschicht. Die Längsfaserschicht gehört zum Theil dem Gaumensegel und zum Theil den Seitenwänden an (M. palatinus und palatopharyngeus). Die Ringfaserschicht findet sich besonders seitlich und wirbelwärts (M. pterygo-, chondro-, thyreo- und cricopharyngeus); sie kommt aber auch im Randabschnitte des Gaumensegels vor (M. levator veli palatini). In die Ringfaserschicht ist in der Medianlinie der Wirbelwand ein schmaler, sehniger Streif eingelagert, die Mediansehne des Schlundkopfs, *Raphe pharyngis*, an der sich die Ringmuskeln inseriren. Diese Sehne verbreitert sich speiseröhrenwärts und spaltet sich in der Höhe des Ringknorpels in zwei Seitenschenkel, die mit der Sehne des M. cricopharyngeus zusammenfliessen und zum Muskelansatz, sowie zum Ansatze von Speiseröhrenmuskulatur dienen.

Beim Menschen unterscheidet man Schlundschnürer, *Mm. constrictores pharyngis*, und Schlundheber, *Mm. levatores pharyngis*. Es giebt drei Schnürer: *M. constrictor pharyngis inferior*, *medius* und *superior*. Die Heber sind: Der *M. stylopharyngeus* und *salpyngopharyngeus*. Zu diesen beiden Muskelgruppen gesellen sich dann noch die Gaumensegelmuskeln (*M. tensor* und *levator veli palatini*, *M. palatinus* und *pharyngopalatinus*, *glosso-* und *palatostaphylinus*). Bei den Hausthieren sind im Wesentlichen dieselben Muskeln vorhanden wie beim Menschen, die einzelnen Abtheilungen der Muskeln jedoch weniger geschieden.

Der **M. constrictor pharyng. inf.** entspringt am Schild- und Ringknorpel und stösst an der Wirbelwand in der Mediansehne mit dem der anderen Seite zusammen. Er zerfällt nach seinem Ursprunge in den *M. crico- und thyreopharyngeus*. Dazu kommt noch ein kleiner, schmaler *M. arytaenopharyngeus*, der vom Aryknorpel zur ventralen Schlundkopfwand geht. Der **M. constrictor pharyng. medius** zerfällt in den beim Menschen am kleinen Zungenbein-, bei den Thieren am Kehlkopfsaste entspringenden *M. chondro-* und den am grossen Zungenbeinaste seinen Anfang nehmenden *M. ceratopharyngeus*, und verläuft zur Mediansehne. Beim Pferde ist in der Regel nur der M. chondropharyngeus vorhanden, der am Gabelaste des Zungenbeins entspringt, während der am grossen Zungenbeinast entspringende M. ceratopharyngeus fehlt oder rudimentär bleibt. Der **M. constrictor pharyng. sup.** wird beim Menschen je nach seinem Ursprunge in den *M. glosso-, mylo-, bucco- und pterygopharyngeus* eingetheilt. Bei den Hausthieren ist nur der *M. pterygopharyngeus* deutlich nachzuweisen. Er entspringt am Flügelbein und endet an der Mediansehne. Der **M. stylopharyngeus** entspringt beim Menschen vom Proc. styloideus des Schläfenbeins, bei den Hausthieren am grossen Zungenbeinaste und geht zur Wirbel- und

Seitenwand der Schlundkopfhöhle. Der **M. tensor** und **levator veli palatini** entspringen beim Menschen am Os petrosum, bezw. am Keilbein, bei den Hausthieren am Proc. muscularis des Paukentheiles und liegen anfangs an der Tuba auditiva, bezw. an der Schädelbasis; dann geht der erstere über den Hamulus des Flügelbeins, der letztere an der Seitenwand der Schlundkopfhöhle zum Gaumensegel. Der **M. pharyngopalatinus** entspringt aus dem M. palatinus und seitlich am Gaumen- und Flügelbein und geht in sehr schräger Richtung gegen die Raphe pharyngis. Er steht mit dem **M. palatinus**, von dem er kaum zu trennen ist, im engsten Zusammenhange. Dieser entspringt mit einer breiten Sehnenplatte, *Aponeurosis palatina,* am freien Rande des Gaumenbeins und verläuft gegen den freien Rand des Gaumensegels. Beim Menschen geht er in die Uvula und heisst *M. uvulae.* Beim Menschen kommen auch noch ein *M. glossopalatinus,* ein *M. salpingopharyngeus,* ein *M. amygdaloglossus* und ein *M. stylotonsillaris* vor.

d) Die **äussere Rachenfascie,** *Fascia pharyngea,* nimmt am Oberkieferbein, halswärts vom letzten Backzahn, am Gaumen- und Flügelbeine ihren Ursprung; sie sendet jederseits einen Ast in die Zungengaumenpfeiler und damit zur Zunge; die Hauptabtheilung geht zum dorsalen Rande des grossen Zungenbeinastes (Flügelband des Zungenbeins) und zum Kehlkopfsaste und geht mundwärts in die Fascia buccopharyngea und halswärts in die Fascia colli profunda über. Eine andere Abtheilung der Rachenfascie ist das Ligam. pterygomandibulare; dieses entspringt am Häkchen des Flügelbeins, woselbst es die Sehne des M. tensor veli palat. in der Lage erhält, und endet am Unterkiefer aboral vom letzten Backzahn. Es liegt in der Plica pterygomandibularis und gewährt dem M. molaris und depressor lab. inf. Ansatz. Im Uebrigen zieht sich die Schlundkopffascie als dünne Membran zwischen Längs- und Querfaserschicht des Schlundkopfs hin und befestigt sich am Schildknorpel. Sie überzieht die Muskeln der Seiten- und Wirbelwand des Pharynx, namentlich den M. palato- und pterygopharyngeus, deren Fasern sich zum Theil an sie befestigen.

Gefässe und Nerven. Die Arterien stammen von der A. carotis communis und externa und der A. maxillaris externa und interna, die Nerven vom N. glossopharyngeus, trigeminus und vagus. Die Lymphgefässe ziehen zu den retropharyngealen und trachealen Lymphdrüsen.

Funktionen. Der Schlundkopf ist die *communis aeris et nutrimenti via,* er dient zum Athmen und zum Schlingen der Nahrung; die ihn durchstreichende Luft führt er zum Kehlkopf und die Nahrung in die Speiseröhre.

II. Mundhöhle und Schlundkopf des Pferdes.

a) Die Mund- oder Maulhöhle, Cavum oris, des Pferdes (s. auch S. 363).

Die Mundhöhle bildet den Anfangstheil des Verdauungskanales und reicht vom Munde bis zum Eingang in den Schlundkopf. Die knöcherne Grundlage derselben wird vom Gaumengewölbe (den Gaumenfortsätzen der Zwischen- und Oberkieferbeine und dem horizontalen Theile der Gaumenbeine), von den Zahnfortsätzen der Zwischen- und Oberkieferbeine und den Unterkieferbeinen gebildet. Die Maulhöhle wird begrenzt am Eingange von den Lippen, seitlich von den Backen, dorsal vom harten Gaumen (Mundhöhlendach), ventral vom Mundhöhlenboden und der Zunge und rachenwärts vom weichen Gaumen. Vorn und hinten kann die Mundhöhle geöffnet werden, weshalb die vordere und hintere Mundhöhlenwand temporäre Wände genannt werden im Gegensatz zu den übrigen Wänden, die man als permanente bezeichnet. Die durch Oeffnen beider Lippen entstehende, den Mundhöhleneingang darstellende Oeffnung heisst **Mundspalte, Lippenspalte,** *Rima oris.* Rachenwärts ist die Mundhöhle geöffnet, wenn das Gaumensegel, welches für gewöhnlich dem Zungengrunde direkt anliegt und so die Maulhöhle abschliesst, in die Höhe gehoben wird; es entsteht dann eine Oeffnung, der Mundhöhlenausgang, der von der Mund- in die Schlundkopfhöhle führt und auch als **Rachenenge,** *Isthmus faucium,* oder Mundrachen bezeichnet wird.

Dadurch, dass bei geschlossenem Munde die Reibeflächen der Zähne auf einander liegen, wird die Mundhöhle in das die Zunge beherbergende **Cavum oris** und in das zwischen den Lippen und Backen einerseits und den Zahnfortsätzen und den Zähnen andererseits befindliche **Vestibulum oris**, welches wieder in den Lippenvorhof, *Vestibulum labiale*, und den Backenvorhof, *Vestibulum buccale*, zerfällt, eingetheilt. Bei geöffnetem Maule fliessen Cavum und Vestibulum oris zusammen, aber auch bei geschlossener Mundhöhle besteht eine Verbindung zwischen beiden durch eine zwischen den Schneide- und Backzähnen bestehende, grosse Zahnlücke und durch einen kleinen Spalt hinter dem letzten Backzahn, zwischen diesem und der Plica pterygomandibularis.

Die Mundhöhle wird ausgekleidet von der kutanen Mundhöhlenschleimhaut, die an den Lippen in die äussere Haut und entgegengesetzt in die Pharynxschleimhaut übergeht. In der Submucosa finden sich Drüsen, die ihr Sekret in die Mundhöhle ergiessen und je nach ihrem Vorkommen als Lippen-, Backen-, Gaumen- und Zungendrüsen bezeichnet werden. Ausserdem ergiessen noch 3 grössere, paarige Speicheldrüsen: die Ohrspeichel-, die Unterkiefer- und die Unterzungendrüse, ihr Sekret in die Mundhöhle.

1. Die Lippen, Labia oris, des Pferdes (s. auch S. 363).

Die **Oberlippe**, *Labium superius*, ist an den Zahnfortsatz des Zwischenkiefers, die **Unterlippe**, *Labium inferius*, an den des Unterkiefers im Bereich der Schneide- und Hakenzähne befestigt. Beide gehen durch die **Lippenwinkel**, *Anguli oris* und die *Commissurae labiorum*, in einander über; letztere liegen seitlich am Kopfe, nahe dem 1. Backenzahn (P 3), sodass die **Mund-** oder **Maulspalte**, *Rima oris*, ziemlich gross ist. Die äussere Fläche der Lippen ist fein behaart und mit einzelnen langen Fühlhaaren besetzt. Median besitzt die Oberlippe eine flache, undeutliche **Lippenrinne**, *Philtrum* (Fig. 241b); die Unterlippe geht an der ventralen Fläche in eine aus Weichtheilen, Fett und Muskulatur (M. mentalis) bestehende, wulstartige Erhöhung, das **Kinn**, *Mentum*, aus. Die Mundhöhlenfläche ist röthlich oder gelbröthlich von Farbe und oft theilweise pigmentirt (schwarz gefleckt) und mit feinen, aber deutlich sichtbaren Oeffnungen, den Mündungen der Lippendrüsen (s. unten) versehen (Fig. 175 5'). Beim Druck auf die Drüsen dringt aus diesen eine schleimige Flüssigkeit hervor. Ein **Lippenbändchen**, *Frenulum labiorum*, ist nicht vorhanden; seine Stelle vertreten kleine Schleimhautfalten. Der durch Zusammenstossen der äusseren Haut und der Schleimhaut entstehende, härtliche **freie Lippenrand** ist an einzelnen Stellen scharf und trägt kurze, straffe Härchen. Als **angewachsenen Rand** bezeichnet man denjenigen Randabschnitt der leicht beweglichen Lippen, mit welchem sie an dem Zahnrande des Zwischen- bezw. Unterkiefers befestigt sind.

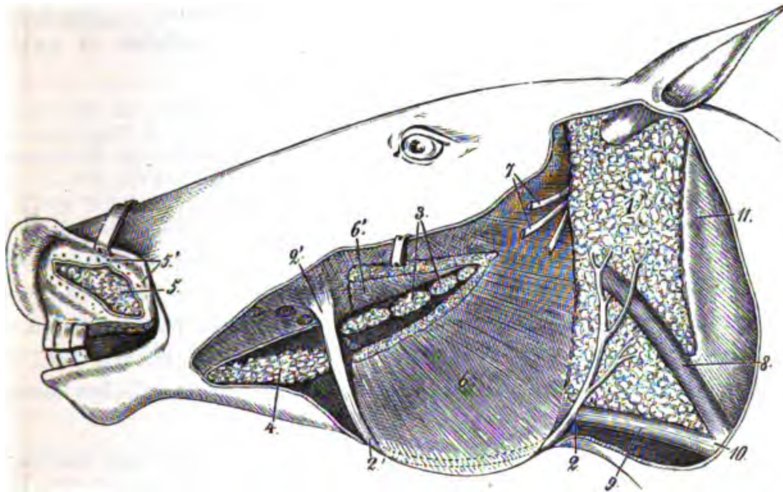
Bau der Lippen. An den Lippen unterscheidet man vier Schichten und zwar: 1. die äussere Haut; 2. Muskulatur; 3. Drüsen; 4. die Schleimhaut.

Die äussere Haut ist direkt, ohne Subcutis, an die Muskulatur, welche einen sehr verwickelten Faserverlauf besitzt und von vielen sehnigen Elementen durchsetzt ist, befestigt. Nach innen von der Muskulatur liegen submukös die sogen. **Lippendrüsen**, *Glandulae labiales* (Fig. 175 5, 5'), welche an der Oberlippe stärker entwickelt sind als an der Unterlippe. Sie kommen in dem mittleren Abschnitte der Lippen nur spärlich vor, während sie gegen die Lippenwinkel hin zusammenhängende, deutliche Drüsenlager bilden. Die Schleimhaut geht aus dem Zahnfleische hervor, von dem aus sie sich noch eine Strecke weit auf den Zwischen-, bezw. Unterkiefer erstreckt, um sich dann auf die Lippen umzuschlagen; so entsteht das Vestibulum labiale (s. oben). Die **Lippenmuskulatur** wird durch den M. orbicularis oris und die Mm. incisivi und von den Endausstrahlungen des M. depressor lab. inf. und M.

cutaneus labiorum in der Unterlippe und des M. transversus nasi, levator labii sup. propr., levator nasolabialis und des M. caninus in der Oberlippe gebildet (s. S. 225—228).

Gefässe und Nerven. Die Arterien der Lippen stammen von der A. facialis, palatina, alveolaris inf. und sublingualis. Die Lymphgefässe ziehen zu den Glandulae lymphat. submaxillares; die motorischen Nerven kommen vom N. facialis und die sensiblen vom N. trigeminus.

Funktionen. Die Lippen dienen zur Nahrungsaufnahme, zum Schluss der Mundhöhle beim Kauen u. dgl.



Figur 175. Kopf des Pferdes mit präparirten Drüsen, von links gesehen. Der M. masseter ist eingeschnitten und zurückgeschlagen.
1 Glandula parotis, 2 und 2' Duct. parotideus, 3 dorsale und 4 ventrale Backendrüsen, 5 Lippendrüsen, 5' Oeffnungen der Ausführungsgänge derselben, 6 und 6' M. masseter, 7 N. facialis und temporalis superfic. (abgeschnitten), 8 und 9 V. maxillaris lateral. und medial., 10 V. jugularis, 11 Atlas.

2. Die Backen, Buccae, des Pferdes.

Die die Seitenwand der Mundhöhle bildenden Backen (s. auch S. 364) reichen von den Mundwinkeln bis zur Plica pterygomandibularis. Sie befestigen sich am Backenzahnrande des Ober- und Unterkiefers, bedecken also die Backenzähne.

Bau der Backen. Die Backen bestehen aus drei Schichten: 1. der äusseren Haut; 2. einer mittleren Muskel- und Drüsenschicht; 3. der Schleimhaut. Die äussere Haut ist behaart, die Schleimhaut röthlich gefärbt und zuweilen stellenweise schwarz pigmentirt. Sie enthält am maxillaren und mandibularen Theile auf sehr kleinen, meist reihenweise geordneten Vorsprüngen kleine Oeffnungen als Mündungen der Ausführungsgänge der Backendrüsen. In der Höhe des 3. maxillaren Backenzahns findet sich eine deutliche Wulst, *Papilla salivalis*, mit der Mündung des Parotidenganges (Fig. 175 $_{2'}$).

Die Schleimhaut geht am Ober- und Unterkiefer in das Zahnfleisch über. Zwischen ihr einerseits und den Zähnen und den vom Zahnfleisch bekleideten Alveolarfortsätzen andererseits befindet sich das *Vestibulum buccale*, der Backenvorhof der Mundhöhle (s. S. 372).

Die mittlere Schicht enthält die Backenmuskeln und Backendrüsen.

Der eigentliche Backenmuskel ist der M. buccinator; dazu kommen noch Theile des M. zygomaticus, depressor labii inferioris, caninus, levator nasolabialis und cutaneus labiorum

(s. S. 226—228). Vom 4. Backenzahne (M_1) ab liegt auf den Backenmuskeln der M. masseter (s. S. 230 und Fig. 175 6 u. 6'), welcher die Grundlage der Regio masseterica bildet. Unter Backe im engeren Sinne versteht man deshalb nur denjenigen Theil der Seitenwand der Mundhöhle, der vom Lippenwinkel bis zum M. masseter reicht. Was aboral davon liegt, gehört zur **Regio masseterica** (Wange im engeren Sinne, Ganaschengegend).

Die **Backendrüsen,** *Glandulae buccales,* treten in zwei getrennten, bandartigen Drüsenhaufen, den dorsalen und ventralen Backendrüsen, auf.

a) Die dorsalen oder maxillaren (Oberkiefer-) Backendrüsen (Fig. 175 3) liegen am maxillaren Backzahnrande und zerfallen in zwei Abtheilungen.

Die aborale Abtheilung ist zusammenhängender und stärker als die orale; sie ist $1^1/_4$—$1^3/_4$ cm breit und platt und liegt in der Massetergegend 2—3 Fingerbreiten ventral von der Kante der Gesichtsleiste; sie wird erst nach Durchschneiden des M. masseter sichtbar. Die orale Abtheilung besteht aus vereinzelten Drüsenläppchen und bildet einen 1—$1^1/_2$ cm breiten und 3—4 cm langen Streifen, der am Lippenwinkel mit den Drüsen der Oberlippe zusammenhängt und zum Theil vom Backenmuskel durchbrochen wird.

b) Die ventralen oder mandibularen (Unterkiefer-) Backendrüsen (Fig. 175 4) stellen einen an der Backenschleimhaut und zum Theil auch am Unterkiefer liegenden, zusammenhängenden, 8—10 mm breiten Drüsenstreifen dar, der vom M. masseter bis zum Lippenwinkel reicht und vom M. molaris und depressor labii inf. bedeckt wird. Man legt sie frei durch Einschneiden zwischen diesen beiden Muskeln.

Gefässe und Nerven. Die A. facialis und buccinatoria senden den Backen das Blut und die gleichnamigen Venen, bezw. die Rami communicantes, führen es ab. Ihre motorischen Nerven stammen vom N. facialis (abgesehen vom M. masseter) und ihre sensiblen vom N. trigeminus.

Funktionen. Die Backen schliessen die Mundhöhle von der Seite und bringen das beim Kauen in das Vestibulum buccale fallende Futter wieder zwischen die Zähne. Beim Rinde dienen die hohen Papillen zum Festhalten und Befördern der Nahrung.

3. Boden der Mundhöhle, Zahnfleisch und Kieferfalte des Pferdes.

a) Der **Boden der Mundhöhle** wird eigentlich von der im Kehlgange gelegenen Zunge gebildet. Im vorderen $^1/_4$—$^1/_3$ der Mundhöhle ist aber die Zunge als Zungenspitze frei und nicht mit den unter ihr liegenden Bodengebilden verwachsen. Hier befindet sich deshalb unter der Zunge ein **freier Mundhöhlenboden.** Dieser wird von der kutanen Mundschleimhaut gebildet, welche den Schneidezahntheil des Unterkiefers überzieht. Rückwärts (aboral) setzt sich der freie Mundhöhlenboden, der bald durch das Zungenbändchen in 2 Schenkel getheilt wird, jederseits als ein schmaler Streifen zwischen Zahnfleisch und Zunge bis zum Arcus glossopalatinus fort.

Am freien Mundhöhlenboden bemerkt man 1—$1^1/_2$ cm medial vom Hakenzahn und etwas rückwärts von ihm die platte, längliche **Hungerwarze,** *Caruncula sublingualis,* an welcher der Ductus submaxillaris mündet. Median liegt eine sagittal gestellte, aus dem Mundhöhlenboden, nahe dem Kinnwinkel, handbreit hinter den Zangen entspringende und an die Bodenfläche der Zungenspitze gehende Schleimhautfalte, das **Zungenbändchen,** *Frenulum linguae.* Unter der Zunge findet sich seitlich am Boden eine lange, flache, ca. $^1/_2$—$^3/_4$ cm breite, wulstartige Vorragung, die **Sublingualiswulst,** deren Anfang neben dem Zungenbändchen und deren Ende neben dem 4. Backenzahn liegt.

Sie besitzt an ihrer Oberfläche zahlreiche, niedrige, papillenähnliche, punktartige Hervorragungen, an denen die Gänge der die Wulst hervorrufenden Unterzungendrüse ausmünden.

Gefässe und Nerven. Der Mundhöhlenboden wird von der A. sublingualis und dem N. quintus versorgt.

b) Unter **Zahnfleisch,** *Gingiva,* versteht man denjenigen Theil der Mundhöhlenschleimhaut, welcher die Zahnfortsätze und den 3—5 mm hohen Hals der Zähne überzieht. Es bedeckt demnach auch den freien Rand der die Zahnfächer trennenden Scheidewände und dringt somit auch zwischen die Zähne ein.

Es geht in die Schleimhaut der Lippen und Backen, des Gaumens, Mundhöhlenbodens und der Zunge über und liegt den Knochen und den Zähnen dicht und fest an, indem es mit dem Periost der Alveolarfortsätze, der Alveolen und der Zahnwurzeln innig verbunden ist. Durch letzteren Umstand dient es zur Befestigung der Zähne. Es ist verschieden (1 bis 3 mm) dick, blassröthlich, drüsenlos, nicht falt- oder verschiebbar und fühlt sich hart und derb an. An das Zahnfleisch schliesst sich die mit ihm verbundene, gefäss- und nervenreiche Alveolodentalmembran an, welche das verschmolzene Periost der Alveolen und der Zähne darstellt und wesentlich zur Befestigung der Zähne dient.

c) Hinter (aboral von) dem letzten Backenzahn geht die Schleimhaut vom Unterkiefer zum Oberkiefer, bezw. zum Flügelbein und bildet dadurch eine lateral neben dem Zungengaumenpfeiler liegende Falte, die **Kieferfalte,** *Plica pterygomandibularis,* in welche sich das Ligamentum pterygomandibulare hineinerstreckt.

Gefässe und Nerven. Die Gefässe des Zahnfleisches stammen von der A. maxillaris interna und externa; die Nerven vom N. trigeminus.

d) Ueber die **Zähne** s. S. 187.

4. Der harte Gaumen, Palatum durum, des Pferdes.

Der harte Gaumen (s. auch S. 364), eine derbe, fest dem knöchernen Gaumendache anliegende, kutane Schleimhaut, erstreckt sich von den Schneidezähnen bis zum 5.—6. Backenzahne (M_2 und M_3). Aboral geht er in das Gaumensegel und seitlich in das Zahnfleisch über. Seine Oberfläche wird durch eine mediane Längsfurche, die *Raphe palati,* in eine rechte und linke Hälfte getheilt. In jeder Hälfte finden sich 16—18 bogenförmige, mit denen der anderen Seite korrespondirende, mit ihrer Konvexität und dem freien Rande rachenwärts gerichtete Querwülste, **Gaumenstaffeln,** *Rugae palatinae,* die ebensoviele Querfurchen zwischen sich haben und schneidezahnwärts deutlicher und weiter von einander entfernt sind als rachenwärts. In der Höhe des letzten Backenzahns, neben der Kieferfalte, bemerkt man jederseits eine kleine, lockere Wulst, in welcher sich Träubchen von Schleimdrüsen befinden. Das hintere (aborale) Ende geht in den weichen Gaumen über; das vordere (orale) Ende ist wulstig vorspringend und erreicht bei jungen Thieren die Höhe der Reibeflächen der Milchschneidezähne.

Bau. Der harte Gaumen besteht aus einer festen, derben, drüsenlosen, kutanen Schleimhaut, die an den Staffeln 3 mm und zwischen ihnen 1 mm dick ist. Sie ist durch eine zum Theil lockere, zum Theil straffe Submucosa an das knöcherne Gaumengewölbe befestigt. In der Submucosa finden sich ausser Arterien und Nerven Venennetze, welche theilweise förmliche Schwellkörper darstellen und schneidezahnwärts sehr mächtig und 4—5fach geschichtet sind; hier ist deshalb die Schleimhaut leicht verschiebbar. Vom 2. Backenzahne (P_2) ab liegt dagegen die Schleimhaut dem Knochen straff und fest an. Median fehlen die Gaumenstaffeln; hier verbinden einzelne Aeste den rechten und linken Venenplexus.

Gefässe und Nerven. Die Arterien des harten Gaumens stammen wesentlich von der A. palatina major und die Nerven vom N. trigeminus.

Funktionen. Der harte Gaumen, das Dach der Mundhöhle, unterstützt vermöge der rachenwärts gerichteten Staffeln die Beförderung der Nahrung nach der Schlundkopfhöhle.

5. Die Zunge, Lingua, des Pferdes.

Die Zunge (s. auch S. 365) ist ein muskulöses, sehr bewegliches, am Boden der Mundhöhle im Kehlgange liegendes, von den Schneidezähnen bis zum Kehlkopfe reichendes Organ; sie wird eingetheilt in die Wurzel, den Körper und die Spitze. Die **Zungenwurzel,** *Radix linguae* (Fig. 176 $_3$), reicht vom Kehlkopf bis zum letzten Backenzahn und stellt den 5—6 cm breiten, schrägen, etwas vertieften, am Zungenbein befestigten Anfangstheil der Zunge dar. Sie ist seitlich und am Boden befestigt und besitzt also nur eine Rückenfläche, die seitlich in das Gaumensegel übergeht. Der **Zungenkörper,** *Corpus linguae* (Fig. 176 $_2$), ist der 5—6 cm hohe und am Zungenrücken 5—6 cm breite, zwischen den Backenzähnen liegende, dreikantige Theil der Zunge, der mit der Bodenfläche im Kehlgange (am Unterkiefer und dessen Muskeln) festgewachsen ist und also zwei freie Seiten- und eine Rückenfläche, den Zungenrücken, *Dorsum linguae,* besitzt. Die freie, platte, 6—7 cm breite und median 2—$2^1/_2$ cm dicke, nach den Rändern zu etwas dünnere **Zungenspitze,** *Apex linguae* (Fig. 176 $_1$), reicht vom 1. Backenzahn (P $_3$) bis zu den Schneidezähnen und besitzt einen freien gerundeten (vorderen und seitlichen) Rand, eine Rücken- und eine Bodenfläche.



Figur 176. Zunge vom Pferde, halb von der Seite gesehen. a Tonsille, b Arcus palatopharyngeus, c Papilla foliata, d Papilla vallata, e Papillae fungiformes, f Epiglottis, g Plica glossoepiglottica mediana. 1 Zungenspitze, 2 Zungenkörper, 3 Zungenwurzel.

An der aus dem Maule herausgeschnittenen Pferdezunge hebt sich die Rückenfläche des Zungenkörpers von der Zungenspitze sehr deutlich ab, indem der Rücken des Zungenkörpers wulstartig erhöht erscheint. Die Spitze ist dann ca. 17, der Körper ca. 18, und der Grund ca. 9 cm lang.

Die feste, derbe, verhältnismässig starke **Zungenschleimhaut** erreicht ihre grösste Dicke in der Mitte des Zungenrückens, wo sie auf eine Strecke von 12 bis 16 cm 2—3—4 mm dick, sehr derb und knorpelartig hart ist und den rein bindegewebigen sogen. **Zungenrückenknorpel** bildet. Nach der Zungenspitze und dem Zungengrunde wird die Schleimhaut erheblich dünner, namentlich aber ist dies an den Seitenflächen, wo sie 1 mm dick ist, der Fall. Die Schleimhaut der Bodenfläche der Zungenspitze, die nur $1^1/_2$ mm dick ist, bildet median eine strangartige Verdickung und rückwärts, da, wo die Zungenspitze in den Körper übergeht, eine 2—$2^1/_2$ mm dicke, sagittale Schleimhautfalte, das **Zungenbändchen,** *Frenulum linguae* (Fig. 190 $_{1'}$), welches zur Schleimhaut des freien Mundhöhlenbodens geht (S. 374). In dieses Bändchen erstrecken sich die Mm. genioglossi (Fig. 177 c). Am Uebergange des Körpers in den Zungengrund bildet die Schleimhaut jederseits eine Falte, die zum Gaumensegel zieht und in dessen Schleimhaut übergeht; dies ist der **Zungen-**

gaumenpfeiler, *Arcus palatoglossus* (Fig. 179 7). Am Zungenrücken und theilweise auch an den Seitenflächen kommen eigenthümliche Vorsprünge, die **Zungenwärzchen,** *Papillae linguales,* vor, die sich wie folgt verhalten:

a) Die äusserst dünnen und feinen, dicht gedrängt stehenden **Papillae filiformes,** fadenförmigen Wärzchen, bedecken die Rückenfläche des Zungenkörpers und der Zungenspitze und geben dieser eine sammetartige Beschaffenheit. — b) Die heller gefärbten **Papillae fungiformes,** pilzförmigen Wärzchen (Fig. 176 e, Fig. 177 2', Fig. 179 6'), erscheinen als kleine, rundliche, gestielte Erhöhungen, die besonders deutlich an den Seitenflächen und Seitenrändern der Zunge sind. An der Rückenfläche sind sie kleiner und platter und liegen zerstreut und versteckt, besonders an der Zungenspitze, zwischen den Papillae filiformes. — c) Die **2 Papillae vallatae,** umwallten Wärzchen (Fig. 176 d), stellen rundliche oder ovale Erhöhungen von ca. $^3/_4$ cm Durchmesser dar, die eine zerklüftete (brombeerartige) Oberfläche besitzen und von einer Furche (Wallgraben) und einem Schleimhautwall umgeben sind, in und an denen Schleimdrüsen münden. Sie liegen nahe dem Uebergange des Körpers in den Zungengrund, ca. $1^1/_2$ cm von der Mittellinie, also ca. 3 cm von einander entfernt. Oft findet sich aboral von ihnen noch eine (sehr selten zwei) kleinere umwallte Papille. — d) Die **2 Papillae foliatae,** blätterigen Wärzchen (Fig. 176 c, Fig. 177 2", Fig. 179 6), stellen ovale, 2—$2^1/_2$ cm lange, wulst- oder bohnenartige Vorsprünge dar, deren Oberfläche kleine, quere Einschnitte zeigt, in welche Schleimdrüsen münden. Sie liegen unmittelbar vor den Arcus glossopalatini am Zungenrande.

Die unter b, c und d genannten Papillen besitzen Geschmacksknospen und vermitteln das Schmecken.

Die papillenfreie Schleimhaut der Zungenbodenfläche ist glatt, während die des Zungengrundes uneben, gerunzelt erscheint, mit zahlreichen kleinen Löchern (den Mündungen der Zungendrüsen und Zungenbälge) und einer lockeren Submucosa, welche die Faltenbildung gestattet, versehen ist. In ihrer Submucosa liegt eine Schicht **Zungendrüsen,** *Glandulae linguales,* welche theils frei auf die Oberfläche, theils in die Zungenbälge münden. Zungendrüsen finden sich ausserdem am Zungenrande, resp. an der Zungenseitenfläche, und zwischen den Zungenmuskeln an der Zungenwurzel (Zungenrand- [Fig. 177 3], Zungenfleisch- und Zungenbein-Drüsen).

Die **Zungenbälge** oder Balgdrüsen, *Folliculi tonsillares* (linguales), treten in der Schleimhaut als kleine, mit einem in einen kleinen Innenraum führenden Loch versehene Knötchen auf und finden sich zahlreich, theils zerstreut, theils gruppenweise am Zungengrunde. Es sind Lymphfollikel, in deren Hohlraum Schleimdrüsen einmünden.

Vom Zungengrunde geht die Schleimhaut auf den Kehldeckel über; dabei bildet sie median eine Falte, die mittlere **Zungenkehldeckelfalte,** *Plica glossoepiglottica mediana* (Fig. 176 g), in welcher der M. hyoepiglotticus liegt. Seitlich von derselben sieht man zuweilen noch zwei kleinere, zum Seitenrande des Kehldeckels ziehende seitliche Zungenkehldeckelfalten, *Plicae glossoepiglotticae laterales,* und zwischen diesen und der ersteren die kleinen Zungengrübchen, *Valleculae glossoepiglotticae.*

Bau des Zungenfleisches. Das Zungenfleisch besteht aus Muskulatur, Bindegewebe, Gefässen, Nerven und Fettgewebe. Ueber die Muskulatur s. auch S. 366. Im Zungeninnern sind aber keine bestimmten Muskeln mehr zu unterscheiden; man kann nur noch Fasersysteme, die einander in verschiedenen Richtungen durchsetzen, und zwar ein vertikales, transversales und longitudinales, feststellen.

Das vertikale Fasersystem bildet sich wesentlich aus Faserlamellen des M. genioglossus und perpendicularis, aber auch aus Fasern des M. hyo- und styloglossus. Das transversale System entsteht aus dem M. transversus linguae und Fasern des M. hyoglossus. Das longitudinale System entsteht aus dem aboralen Theile des M. genioglossus, dem oralen

des M. hyoglossus, Theilen des M. styloglossus und aus dem M. longitudinalis. Die Fasern und Faserlamellen durchsetzen einander an manchen Stellen so mannigfaltig, dass es kaum möglich ist, den Faserverlauf nur annähernd festzustellen. Die Verwischung des Faserverlaufs wird noch besonders bedingt durch Fetteinlagerung in die Zunge. In geringster Menge findet sich das Fett in der Zungenspitze; es nimmt im Körper der Zunge, besonders nach der Wurzel hin, so auffallend zu, dass es sich hier auf Querschnitten gleichsam wie ein heller, mehr oder weniger gelblich gefärbter, weicher Kern zu einer vom Muskelgewebe gebildeten, dunkleren, rothen, festen Rinde verhält. Die in der Medianebene der Zunge aufwärts steigenden Mm. genioglossi bilden bis zu einer gewissen Höhe eine doppelte, durch Bindegewebe und Fett zusammengehaltene Scheidewand; wo dieselben untrennbar zusammenfliessen und in das Zungenfleisch übergehen, findet sich eine durch ein festeres Gefüge markirte Stelle, von welcher aus Muskelbündel radiär auszustrahlen scheinen; man nimmt neben den vertikalen und transversalen Muskelbündeln um sie herum auch eine grosse Menge solcher Bündel wahr, welche in schräger Richtung rücken- und bodenwärts und nach beiden Seiten verlaufen, sodass um diesen Mittelpunkt herum eine Durchkreuzung und Verflechtung von Muskelbündeln nach den verschiedensten Richtungen hin zu Stande kommt. Innerhalb des Bereiches des Zungenrückenknorpels sieht man, wie von diesem Punkte Fasern ausgehen, die theils gerade, theils in schräger Richtung aufsteigen und sich an dem Zungenrückenknorpel befestigen. Zwischen den Muskeln kommen auch kleinere oder grössere Lagen oder vereinzelte Läppchen von Drüsen, Zungenfleischdrüsen, vor. Das zwischen den Mm. genioglossi in der Medianebene gelegene Bindegewebe kann als **Septum linguae** bezeichnet werden. Dieses Septum ist aber nur beim Menschen deutlich und liegt unter der Zungenrinne (*Raphe linguae*). Beim Pferde ist es mit blossem Auge nur undeutlich wahrnehmbar.

6. Zungen und Zungenbeinmuskeln des Pferdes (s. auch S. 366).

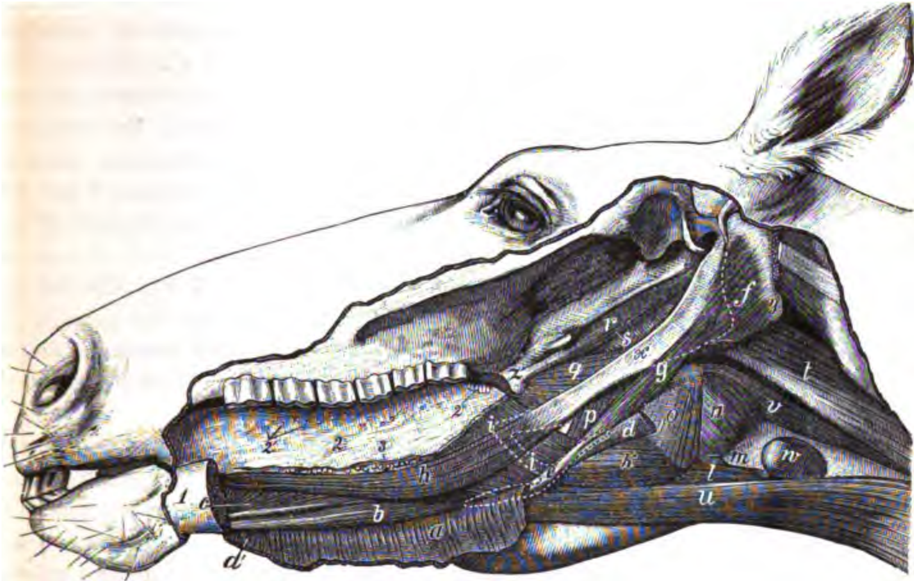
M. styloglossus.	U. Laterale Fläche des grossen Zungenbeinastes. A. Zunge.
M. hyoglossus.	U. Gabel des Zungenbeins. A. Zunge.
M. genioglossus.	U. Kinnwinkel. A. Zunge.
M. mylohyoideus.	U. Linea mylohyoidea der medialen Fläche der Mandibula. A. Medianer Sehnenstreif im Kehlgange und Gabel des Zungenbeins.
M. myloglossus.	U. Mediale Fläche des Alveolarrandes der Mandibula. A. Sehniger Medianstreif im Kehlgange.
M. geniohyoideus.	U. Kinnwinkel. A. Zungenfortsatz des Zungenbeins.
M. stylohyoideus.	U. Grosser Zungenbeinast. A. Kehlkopfsast des Zungenbeins.
M. omohyoideus.	U. Fascia subscapularis. A. Zungenfortsatz des Zungenbeins.
M. sternohyoideus.	U. Manubrium sterni. A. Zungenfortsatz des Zungenbeins.
M. sternothyreoideus.	U. Manubrium sterni. A. Laterale Fläche des Schildknorpels.
M. hyothyreoideus.	U. Kehlkopfsast des Zungenbeins. A. Schildknorpel.
M. ceratohyoideus.	U. Kehlkopfsast des Zungenbeins. A. Kleiner und Zungenende des grossen Zungenbeinastes.
M. transversus hyoideus.	U. und A. Vereinigungsstelle der grossen und kleinen Zungenbeinäste jederseits.
M. hyoepiglotticus.	U. Körper des Zungenbeins. A. Kehldeckel.

M. styloglossus, Zungenbeinzungenmuskel (Fig. 177 h). Es ist ein langer, platter, schlanker Muskel, der an der Seite der Zunge liegt. Er fängt an dem oralen Theil der lateralen Fläche des grossen Zungenbeinastes plattsehnig an und läuft ventral an der Seitenfläche der Zunge spitzenwärts. Seine Fasern verlieren sich dann im Zungenfleische.

M. hyoglossus, Grundzungenmuskel (Fig. 177 i). Es ist ein breiter, platter, verschoben-viereckiger Muskel, welcher an der Seitenfläche des Zungengrundes liegt, den M. genioglossus bedeckt und lateral vom M. styloglossus bedeckt wird. Er entstpringt fleischig am Körper, dem Zungenfortsatz und den Gabelästen des Zungenbeins und verläuft schräg gegen den Zungenrücken bis zur Zungenspitze, indem er sich allmählich im Zungenfleische verliert.

M. genioglossus, Kinnzungenmuskel (Fig. 177 c). Er liegt median an dem der anderen Seite, ist halbgefiedert, platt und fleischig. Er entspringt an einer

Sehne, die am Kinnwinkel beginnt und gegen das Gabelheft gerichtet ist. Das Ende der Sehne wird fleischig und befestigt sich an dem Körper und den kleinen Aesten des Zungenbeins. Seine Fasern verlaufen von der Sehne fächerförmig nach dem Zungenrücken.



Figur 177. Kopf des Pferdes mit Zungen- und Schlundkopfmuskeln. Das Zungenbein ist zum Theil einpunktirt.

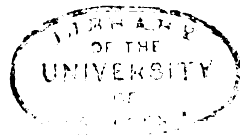
a M. mylohyoideus und a′ M. myloglossus (beide zurückgeschlagen), b M. geniohyoid., c M. genioglossus, d aboraler Bauch des M. digastricus (abgeschnitten), e Sehne des M. digastricus, f M. jugulohyoideus mit dem Anfange des M. digastricus, g M. stylohyoideus, h M. styloglossus, i M. hyoglossus, k M. hyothyreoideus, l M. sternothyreoideus, m M. cricothyreoideus, n M. cricopharyngeus, o M. thyreopharyngeus, p M. chondropharyngeus, q pterygopharyngeus, r M. tensor veli palatini, s M. levator veli palatini, t Kopfbeuger, u M. omo- und sternohyoid., v Speiseröhre, w Schilddrüse, x grosser Zungenbeinast, y Proc. jugularis des Hinterhauptsbeins, z Os pterygoideum.

1 abgeschnittener Unterkieferast, 2 Zunge, 2′ Papillae fungiformes, 2″ Papilla foliata, 3 Zungenranddrüsen.

Der **M. longitudinalis superior,** dorsaler Zungenlängsmuskel, ist ein bandförmiger, kaum fingerbreiter, lockerer Muskel, der unter der Schleimhaut des Zungengrundes neben dem M. hyoepiglotticus liegt. Er entspringt neben der Medianebene am Körper und am kleinen Aste des Zungenbeins, geht spitzenwärts und überkreuzt den M. transversus hyoideus. Seine dicht an der Schleimhaut gelegenen Fasern verlaufen zum Theil gerade und verlieren sich am Zungenrücken, zum Theil biegen sie seitlich ab und verlieren sich im M. styloglossus.

M. transversus linguae, Zungenquermuskel. Seine Fasern gehen vom Septum linguae zur Schleimhaut, kreuzen sich mit den Vertikalfasern und bilden Lamellen mit rein quer und schräg gerichteten Fasern.

Als **M. perpendicularis,** Senkrechten Zungenmuskel, bezeichnet man Muskellamellen, deren Fasern nahezu senkrecht vom Rücken zur Bodenfläche verlaufen.



Zungenbeinmuskeln (s. auch S. 367). **M. myloglossus,** Kieferzungenmuskel (Fig. 177 a'). Dieser ganz dünne, platte, blassrothe Muskel liegt gurtartig im vorderen Theile des Kehlganges unter der Zunge direkt an der Haut und mit seinem hinteren Abschnitte auf dem folgenden Muskel. Er entspringt medial am Alveolarrande, vom Kinnwinkel bis zum 3.—4. Backenzahn, verläuft ventral und dann quer, um sich mit dem der anderen Seite in einem medianen Sehnenstreif zu vereinigen.

M. mylohyoideus, Kieferzungenbeinmuskel (Fig. 177 a). Dieser platte Muskel bildet mit dem der anderen Seite und dem M. myloglossus einen im Kehlgange ausgespannten Muskelgurt, auf welchem die Zunge ruht. Er entspringt medial am Backenzahnrande des Unterkiefers an der Linea mylohoidea, läuft am Kiefer ventral und dann medial und stösst in einem medianen Sehnenstreif mit dem der anderen Seite zusammem. Aboral erstreckt er sich bis an das Gabelheft und den Zungenbeinkörper, an welche er sich anheftet.

M. geniohyoideus, Kinnzungenbeinmuskel (Fig. 177 b). Es ist ein spindelförmiger, 1—2 cm starker, langgestreckter Muskel, der auf den vorigen und neben dem der anderen Seite im Kehlgange liegt und lateral und dorsal an den M. genioglossus stösst. Er entspringt kurzsehnig am Kinnwinkel und endet am Gabelheft des Zungenbeins.

M. stylohyoideus (Fig. 177 g). Er besteht aus zwei Abtheilungen, dem Drossel-Zungenbeinmuskel und dem langen Zungenbeinmuskel. Der Drosselzungenbeinmuskel, **M. jugolohyoideus** (Fig. 177 f); entspringt als ein platter Muskel mit dem M. digastricus, zu welchem er auch gerechnet werden kann, am Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins und endet am aboralen Rande des grossen Zungenbeinastes und an der medialen Fläche des Winkels desselben. Der lange Zungenbeinmuskel, **eigentlicher M. stylohyoideus** (Fig. 177 g), ist ein schlanker, rundlicher Muskel, der an der lateralen Fläche des Winkels des grossen Zungenbeinastes entspringt und mit einer platten Sehne, die einen Spalt zum Durchtritte der Sehne des M. digastricus (Fig. 177 e) besitzt, lateral am Gabelaste endet. An der Durchtrittsstelle der genannten Sehne findet sich eine dünnwandige Bursa vaginalis.

Der **M. hyothyreoideus,** Zungenbeinschildmuskel (Fig. 177 k), ist ein breiter, platter Muskel, der am Gabelaste des Zungenbeins entspringt, die orale Hälfte der lateralen Schildfläche bedeckt und an der Linea obliqua desselben endet.

M. hyoepiglotticus, Zungenbeinkehldeckelmuskel. Dieser blasse, kleine, schlaffe, unpaare Längsmuskel liegt in der Plica glossoepiglottica mediana, entspringt am Körper des Zungenbeins und endet median am Kehldeckel.

M. keratohyoideus brevis, kurzer Zungenbeinmuskel. Es ist ein kleiner Muskel, der, bedeckt vom M. hyoglossus, in dem dreieckigen Raume zwischen den beiden Zungenbeinästen und dem Gabelaste liegt. Er entspringt am Gabelaste und endet am hinteren (aboralen) Rande des kleinen und am vorderen (oralen) Theile des unteren (ventralen) Randes des grossen Zungenbeinastes.

Der **M. hyoideus transversus,** Zungenbeinquermuskel, ist ein schlaffer, blasser, unpaarer Muskel, der am kleinen Zungenbeinaste einer Seite, nahe dessen Vereinigung mit dem grossen, beginnt und zu derselben Stelle der anderen Seite verläuft. Er liegt dabei ventral vom M. longitudinalis superior.

M. sternohyoideus, Brustzungenbeinmuskel (Fig. 140 B. Zb. und 177 u), und

M. sternothyreoideus, Brustschildmuskel (Fig. 140 B. S. u. 177 l). Beide Muskeln entspringen, bedeckt vom M. sternocephalicus, mit denen der anderen Seite am Manubrium sterni und bilden mit diesen einen einzigen, schlanken, rundlichen Muskelkörper, der zwischen M. sternocephalicus und Trachea am Halse liegt. In der Mitte des Halses geht der ganze Muskelkörper oder je eine Hälfte in eine kurze, rundliche Sehne über, aus der jederseits zwei Muskeln hervorkommen, die anfangs dicht aneinander liegen, sich dann aber in der Weise theilen, dass die Mm. sternohyoidei median gegen das Gabelheft des Zungenbeins aufsteigen, mit den Mm. omohyoidei verschmelzen und am Gabelheft enden, während die flachen, schmalen Mm. sternothyreoidei lateral abbiegen und mit einer dünnen, schmalen Sehne am Halsrande und an der lateralen Fläche des Schildknorpels enden.

M. omohyoideus, Schulterzungenbeinmuskel (Fig. 118 u. 119 S. Zb. u. 177 u). Es ist ein platter, ziemlich breiter Muskel, der mit einer sehr dünnen, breiten Sehne aus der Fascia subscapularis nahe dem Schultergelenk entspringt und am Halse innig mit der Unterfläche des M. brachiocephalicus, mit dem er kopfwärts verläuft, verschmilzt. In der Mitte des Halses trennt er sich von diesem und tritt, breiter werdend und vom M. sternocephalicus bedeckt, über den Seitenrand der Luftröhre an deren ventrale Fläche, indem er sich mit dem genannten Muskel und dem M. sternothyreoideus kreuzt. Nun vereinigt er sich mit dem der anderen Seite und den Mm. sternohyoidei zu einem breiten Muskelkörper (Fig. 177 u), der am Gabelheft des Zungenbeins endet. In der oberen (oralen) Hälfte des Halses liegt er zwischen A. carotis und V. jugularis.

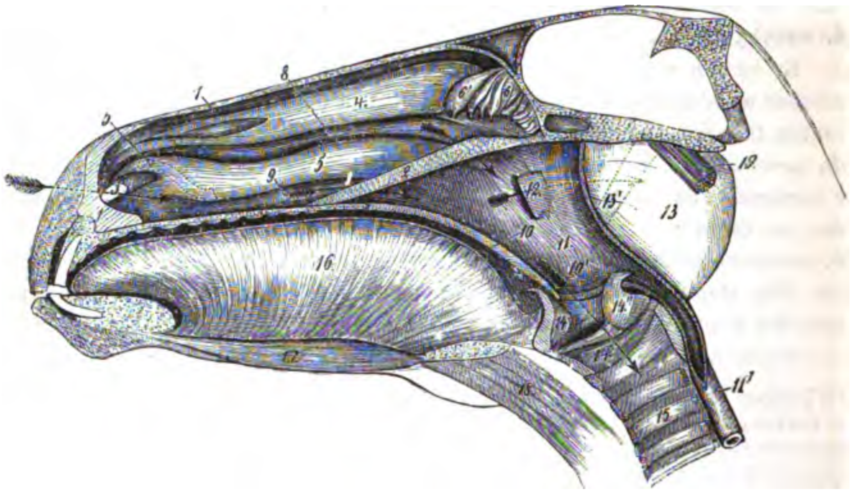
Wirkungen der Zungen- und Zungenbeinmuskeln. Der *M. styloglossus* zieht bei beiderseitiger Wirkung die Zunge rück- und bei einseitiger seitwärts und drückt sie event. gegen die Backenzähne. Der *M. hyoglossus* zieht die Zunge rückwärts und treibt den Bissen nach dem Schlundkopfe. Der *M. genioglossus* zieht die Zunge und namentlich den medianen Theil derselben vom Gaumen ab und bildet bei der Getränkaufnahme eine Rinne auf dem Zungenrücken, in welche die Flüssigkeit einströmt. Wirkt nur seine mittlere und hintere Abtheilung, dann zieht er die Zunge (Körper und Grund) vor und vom Gaumen ab, er hilft also beim Vorstrecken der Zunge aus dem Maule. Seine vordere Abtheilung zieht die Zungenspitze rückwärts. Der *M. longitudinalis superior* zieht die Zunge rück- und aufwärts und verkürzt dieselbe, der *M. transversus linguae* verschmälert und verdickt sie, der *M. perpendicularis* flacht sie ab. Der *M. myloglossus* hebt den vorderen (oralen) Theil der Zunge gegen den harten Gaumen. Der *M. mylohyoideus* erhebt die Zunge und drückt dieselbe gegen den harten Gaumen. Der *M. geniohyoideus* zieht die Zunge und das Zungenbein vorwärts, wirkt also beim Vorstrecken der Zunge aus dem Maule. Er kann aber auch das Erheben der Zunge durch Senkrechtstellen der kleinen Zungenbeinäste unterstützen. Der *M. stylohyoideus* hebt die Zungenbeingabel nach oben. Mit dem M. geniohyoideus und dem M. digastricus zusammen hebt er das Zungenbein und den Kehlkopf gegen das Gaumensegel. Der *M. hyothyreoideus* hebt das orale Ende des Schildes, sodass dessen aboraler Theil absinkt. Der *M. ceratohyoideus brevis* zieht den Gabelast mit dem Kehl- und Schlundkopf nach vorn. Der *M. hyoideus transversus* hebt den Zungengrund mit dem M. lingualis. Der *M. sternohyoideus, sternothyreoideus* und *omohyoideus* ziehen den beim Schlingen erhobenen Schlund- und Kehlkopf mit dem Zungengrunde wieder herab und erschweren bei stark erhobenem und gestrecktem Kopfe das regelrechte Schlingen.

Gefässe und Nerven der Zunge. Die Arterien der Zunge stammen im Wesentlichen von der A. maxillaris externa; die Nerven vom N. hypoglossus (motorisch), N. lingualis, einem Aste des N. trigeminus (sensibel und sensoriell) und vom N. glossopharyngeus (sensoriell).

Funktionen der Zunge. Die Zunge ist Gefühls-, Geschmacks- und Bewegungsorgan. Sie prüft die aufzunehmende Nahrung und ist bei der Nahrungsaufnahme, beim Kauen und beim Schlingen betheiligt.

6. Der weiche Gaumen, Palatum molle, des Pferdes.

Der weiche Gaumen oder das **Gaumensegel,** *Velum palatinum* (Fig. 178 10) (s. auch S. 364), bildet die häutig-muskulöse Scheidewand, welche die Maulhöhle von der Schlundkopfhöhle in der Weise trennt, wie der Theatervorhang die Bühne vom Zuschauerraum. Man unterscheidet am Gaumensegel einen Ursprungs- und einen freien Theil, eine Schlundkopf- und eine Mundhöhlenfläche, einen freien Rand und zwei angewachsene Seitenränder. Die Schleimhaut der Mundhöhlenfläche geht direkt aus dem harten Gaumen hervor, liegt zunächst auf eine Strecke von 1—2 cm an



Figur 178. Medianschnitt durch den Kopf des Pferdes, von links gesehen. Die Nasenscheidewand ist entfernt.

1 vorderer Theil der Nasenscheidewand, 2 Pflugscharbein, der Pfeil 3 ist durch das Nasenloch in die Nasenhöhle geführt, 4 dorsale und 5 ventrale Nasenmuschel, 6 Siebbeinzellen, 6' die sogenannte mittlere Nasenmuschel, 7 dorsaler, 8 mittlerer, 9 ventraler Nasengang, 10 Gaumensegel, dasselbe ist künstlich, um den Mundrachen (zwischen Zungenwurzel und Kehldeckel einer- und dem Gaumensegel andererseits) deutlich zu machen, hinter den Kehldeckel zurückgelegt worden, 10' Arcus palatopharyngeus, 11 Schlundkopfhöhle, 11' Speiseröhre, 12 knorpelige Deckklappe der Tuba auditiva, 13 Luftsack, 13' die punktirten Linien geben die Lage des rechten grossen Zungenbeinastes an, 14 Kehlkopf, 14' Kehldeckel, vor das Gaumensegel gezogen, um 10' zur Anschauung zu bringen, 14" rechter Giesskannenknorpel, 15 Luftröhrenringe, 16 Zunge, 17 M. geniohyoideus, 18 M. omo- und sternohyoideus.

dem horizontalen Theile der Gaumenbeine und stellt den Ursprungstheil des Gaumensegels dar. Der übrige freie, ca. 11—13 cm lange, schräg gerichtete Theil reicht bis zum Grunde des Kehldeckels. Seine Mundhöhlenfläche liegt an dem schräg abfallenden Zungengrunde (Zungenfläche), ist runzelig und enthält zahlreiche feine Oeffnungen (Drüsenmündungen) und sagittale Furchen, die die Grenze des M. uvulae andeuten. Der freie, konkave Rand, *Arcus palatinus,* **Gaumenbogen,** liegt dicht vor dem Grunde des Kehldeckels über der Plica glossoepiglottica mediana. Mit seinen Seitenrändern ist das Gaumensegel an das Gaumen- und Flügelbein befestigt und geht am Flügelbein in eine Schleimhautfalte über, die als **Kieferfalte,** *Plica pterygomandibularis,* an den Unterkiefer tritt. Medial von der Kieferfalte bildet

die Gaumensegelschleimhaut den *Arcus glossopalatinus*, **Zungengaumenbogen**, eine Schleimhautfalte, die nach der Stelle des Seitenrandes der Zunge verläuft, wo der Zungenkörper in den Zungengrund übergeht. Hier fliessen Zungen- und Gaumenschleimhaut zusammen. Der Arcus glossopalatinus liegt mit der Plica pterygomandibularis etwas rückwärts vom letzten Backzahn. Die Schlundkopfhöhlenfläche des Gaumensegels ist die schräge Fortsetzung des Bodens der Nasenhöhle; sie beginnt an den Choanen, reicht bis zum Arcus palatinus und liegt mit ihrem Endabschnitt an der Mundhöhlenfläche des Kehldeckels. Von dem Ende der am Gaumen- und Flügelbein angewachsenen Seitenränder geht an dieser Fläche, also ungefähr in der Höhe des Häkchens des Flügelbeins, jederseits eine nach dem Anfange der Speiseröhre gerichtete Schleimhautfalte, der *Arcus pharyngopalatinus*, **Schlundkopfgaumenbogen** (Fig. 176 b u. 178 $_{10'}$), ab, der nach der entsprechenden Seite des Kehlkopfs verläuft, an diesem seitlich vorbeizieht und an der Wirbelwand des Anfangsabschnittes der Speiseröhre in den der anderen Seite übergeht und so den Speiseröhreneingang dorsal umrandet. Zungen- und Schlundkopfgaumenbogen entspringen also am seitlichen Ende des freien Randes des Gaumensegels. Der Zungengaumenbogen geht fast senkrecht zur Zunge und der Schlundkopfgaumenbogen wirbelwärts zum Speiseröhreneingange. Zwischen den Ursprungstheilen beider Bogen, seitlich von der Zungenwurzel, liegt in einem schwach vertieften Raum eine längliche, ca. 10—12 cm lange, höckerige, platte, durch eine Häufung und dichte Lagerung der Zungenbälge, *Folliculi tonsillares*, entstandene Wulst, die **Mandel**, *Tonsilla palatina* (Fig. 176 a). Sie besitzt zahlreiche Mandelgrübchen, *Fossulae tonsillares*, die oft 1—1,5 cm tief sind; in dieselben münden Schleimdrüsen mit makroskopischen Oeffnungen.

Bau. Der **Ursprungstheil** des Gaumensegels besteht aus der Mundschleimhaut, einem Drüsenlager und dem Periost des Gaumenbeins. Der **freie Theil** baut sich auf aus: 1. der kutanen Mundschleimhaut, die am Arcus palatinus auf die Schlundkopfhöhlenfläche umbiegt und sehr bald in deren Schleimhaut übergeht, 2. einem 1—1¼ cm dicken, graugelblichen Lager von Gaumensegeldrüsen, *Glandulae palatinae*, 3. einer nahe den Gaumenbeinen sehnigen, im Uebrigen muskulösen Schicht, dem *M. palatinus* und *palatopharyngeus*, 4. einer dünnen, submukösen Schicht mit Schleimdrüsen, und 5. einer mit mehrschichigem flimmerndem Cylinderepithel bedeckten Schleimhaut, einer Fortsetzung der Nasenschleimhaut.

Gefässe und Nerven. Die Arterien des Gaumensegels stammen von der A. maxillaris lateralis und medialis. Die Venen ziehen zu den gleichnamigen Venenstämmen und die Lymphgefässe zu den Lymphoglandulae retropharyngeales und subparotideae. Die Nerven stammen vom N. glossopharyngeus, vagus und trigeminus.

Verrichtungen. Das Gaumensegel hat die Aufgabe, während des Kauens den Mundhöhlenausgang zu schliessen, um den Thieren das Athmen während des Kauens zu ermöglichen. Beim Schlingen schliesst das Gaumensegel den Nasenrachen vom Kehlkopfsrachen ab und versperrt dadurch die Eingänge zu der Nasenhöhle und zu den Hörtrompeten. Hierbei drückt es im angespannten Zustande auch auf den von der Zunge gegen dasselbe gepressten Bissen und befördert dadurch dessen Bewegung in die Speiseröhre.

7. Die Speicheldrüsen, Glandulae salivales, des Pferdes (s. auch S. 368).

a) Die **Ohrspeicheldrüse**, *Glandula parotis* (Fig. 175 $_1$), die grösste der Speicheldrüsen, ist von länglich-viereckiger Gestalt und liegt zwischen dem Halsrande des Unterkiefers und dem Flügel des Atlas (Fig. 175 $_{11}$); vom Grunde des Ohres reicht sie bis in das Dreieck, welches durch das Zusammentreten der beiden Vv. maxillares (Fig. 175 $_{8\ u.\ 9}$) gebildet wird.

Die Drüse ist 20—26 cm lang, an den eizelnen Stellen 5—10 cm breit, 1½—2½ cm dick und 200—225 g schwer. Die Dicke nimmt ohrwärts zu.

Die ziemlich ebene **laterale Fläche** ist vom Hautmuskel und vom M. auricularis inferior bedeckt und wird in schräger Richtung von der V. maxillaris medialis (Fig. 175 $_8$) durchzogen, deren laterale Wand entweder frei liegt oder noch vom Drüsenparenchym überbrückt wird. Hierdurch zerfällt die Drüse in eine dorsale und in eine ventrale Abtheilung. In ihrer dorsalen Hälfte wird sie von der grossen Ohrvene, die häufig z. Th. frei liegt, durchzogen. Die unebene **mediale Fläche** bedeckt den Luftsack, den grossen Zungenbeinast, den Drosselzungenbein- und Drosselkiefermuskel und die dünne Aponeurose des M. brachiocephalicus, welche diese Fläche von der Unterkieferdrüse trennt, ferner die Vena cerebralis inferior und mehrere andere grosse Gefässe und Nerven. Der **Kopfrand** ist etwas ausgeschweift und reicht auf das Kiefergelenk und den Halsrand des Unterkiefers, woselbst er fest anliegt und meist auch noch einen kleinen Theil des M. masseter bedeckt. Der Halsrand ist ebenfalls ausgeschweift und wird nur durch lockeres Bindegewebe an den Flügel des Atlas und an die hier liegenden Muskeln befestigt. Das schmalere **Ohrende** umfasst den knorpeligen Gehörgang lateral und zum Theil von vorn und hinten. Das breitere **Kehlende** liegt an der V. maxillaris lateralis (Fig. 175 $_9$) und geht in zwei Zipfel aus, von denen sich der **Halszipfel** in den Vereinigungswinkel der beiden Vv. maxillares einschiebt, während der **Kopfzipfel** zuweilen bis in den Kehlgang und an die mediale Fläche des Drosselkiefermuskels reicht, oft aber auch nur dünn und kurz ist oder ganz fehlt.

Die Ohrspeicheldrüse ist von grau- oder gelb-röthlicher Farbe und deutlicher Lappung. Die aus den einzelnen Drüsenlappen hervorgehenden, kleinen Gänge setzen sich zu drei bis vier grösseren Stämmen zusammen, die sich in dem ventralen Drittel der Drüse, in der Nähe des Kopfrandes derselben, zu einem grossen Ausführungsgang, dem **Parotidengang,** *Ductus parotideus* (*Stenonis*), vereinigen. Dieser (Fig. 175 $_2$) verlässt die Drüse ca. 8 cm dorsal von der V. maxillar. lateral. und auf der Sehne des M. sternocephalicus; nach einem Wege von 2—3 cm tritt er unmittelbar ventral von dieser Sehne an die mediale Fläche des Drosselkiefermuskels und des M. pterygoideus (bezw. des Unterkiefers), läuft im Kehlgange, meist ventral von der V. maxillaris lateralis, gegen den Gefässausschnitt des Unterkiefers und schlägt sich an diesem, zusammen mit den Gesichtsgefässen, auf die laterale Fläche des Unterkiefers um (2′). Er läuft zunächst neben der Gesichtsarterie und -Vene dicht am vorderen (oralen) Rand des äusseren Kaumuskels ca. 4—6 cm weit dorsal, kreuzt dann die mediale Fläche dieser Gefässe, durchbohrt, sich etwas erweiternd, in schräger Richtung die Backe und mündet, von einer Schleimhautwulst, *Papilla salivalis,* umgeben, in der Gegend des dritten Oberkiefer-Backzahns in die Maulhöhle.

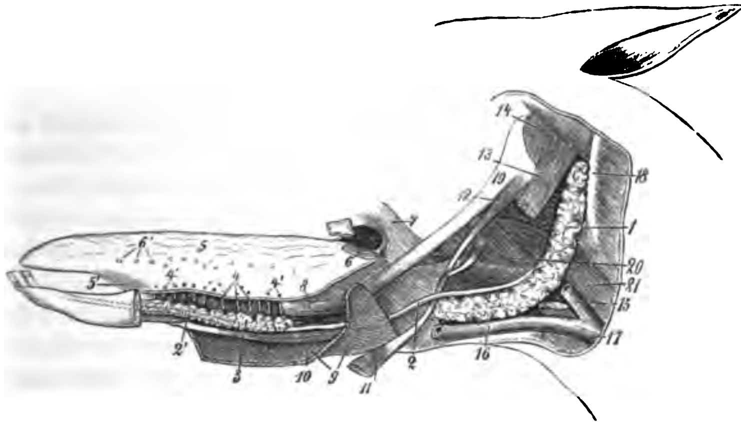
Die Lage des Ganges zu den Gefässen ist am Gesicht derart, dass am Gefässausschnitt von vorn nach hinten folgen: Arterie, Vene, Gang, dann 4—6 cm dorsal davon: Arterie, Gang, Vene, und etwas dorsal davon: Gang, Arterie, Vene. Der Gang ist am Gesicht nur von dem Hautmuskel und der Haut bedeckt.

β) Die **Unterkieferdrüse,** *Glandula submaxillaris* (Fig. 179 $_1$), ist erheblich kleiner als die Ohrspeicheldrüse; sie ist lang und schmal und erstreckt sich in einem leicht konkaven Bogen von der Flügelgrube des Atlas bis zur Vereinigungsstelle des kleinen Zungenbeinastes mit dem Körper des Zungenbeins.

Die Länge der Drüse beträgt 20—23 cm, ihre Breite gegen 2—3½ cm, ihre Dicke ¾ bis 1 cm und ihr Gewicht 45—60 g. Ihre **laterale Fläche** wird zum Theil von der Ohrspeicheldrüse, zum Theil vom M. jugulomandibularis, M. digastricus und pterygoideus bedeckt;

die mediale Fläche bedeckt die Kopfbeuger, den Luftsack, die Theilungsstelle der Carotis und die in der Nähe dieses Gefässes liegenden Nerven (N. vagus, sympathicus, laryngeus sup. etc.) und den Kehlkopf. Der ausgeschweifte Kopfrand stösst dorsal an den Luftsack; der dickere Halsrand ist gewölbt, sein vorderer Theil liegt neben der V. maxillaris lateralis (Fig. 179 16), sein mittlerer Theil berührt die Schilddrüse. Das Halsende ist durch lockeres Bindegewebe in der Flügelgrube des Atlas (Fig. 179 18) befestigt. Das Kopfende liegt zur Seite der Zungenwurzel am Zungenbeinkörper.

Der Ausführungsgang der Unterkieferdrüse, **Submaxillargang,** *Ductus submaxillaris (Whartoni)* (Fig. 179 2 u. 2'), fängt schon in der Nähe des Halsendes der Drüse an und wird, indem er am Kopfrande derselben hinläuft und die aus den Drüsenläppchen kommenden Gänge aufnimmt, allmählich stärker (2—3 mm Durch-



Figur 179. Kopf des Pferdes, von links gesehen. Der linke Unterkiefer ist entfernt. 1 Gland. submaxillaris, 2 Duct. submaxillaris, bei 2' ist er von der Unterzungendrüse bedeckt, 3 Unterzungendrüse, 4 Ductus sublinguales minores, 4' Oeffnungen derselben, 5 Zunge, 5' Frenulum linguae, 6 Papilla foliata, 6' Papillae fungiformes, 7 Arcus palatoglossus, 8 M. styloglossus (abgeschnitten), 9 M. mylohyoideus (theilweise entfernt), 10 M. geniohyoideus, 11 M. digastricus, 12 M. stylohyoideus, 13 Drosselkiefermuskel (abgeschnitten), 14 Drosselzungenbeinmuskel, 15 mediale, 16 laterale V. maxillaris, 17 Drosselvene, 18 Atlas, 19 grosser Zungenbeinast, 20 Schlundkopf, 21 Speiseröhre.

messer), überschreitet unter normalen Verhältnissen jedoch selten die Dicke einer Rabenfeder. Am vorderen Ende der Drüse tritt er über die Sehne des M. digastricus (Fig. 179 11) und verläuft dann zwischen dem M. hyoglossus und dem M. mylohyoideus (Fig. 179 9) bis zur Unterzungendrüse hin. Von da ab liegt er an der medialen Fläche der Unterzungendrüse (Fig. 179 2'); an dem Ende derselben tritt er seitlich vom Zungenbändchen (Fig. 190 1') auf den Unterkiefer, woselbst er unmittelbar unter der Mundschleimhaut liegt; er mündet in der Hakenzahngegend lateral an der länglichen, platten Hungerwarze, *Caruncula sublingualis* (s. S. 374).

γ) Die **Unterzungendrüse,** *Glandula sublingualis* (Fig. 179 3), liegt zur Seite des mittleren Theiles der Zunge am Boden der Maulhöhle und reicht von der Gegend des dritten mandibularen Backzahns bis zum Kinnwinkel.

Sie hat eine Länge von 12—15 cm, eine Breite von $1^1/_2$—3 cm, eine Dicke von 4 bis 6 mm und ein Gewicht von 15—16 (7—9) g.

Die laterale Fläche dieser seitlich zusammengedrückten, grauröthlichen, ziemlich kompakten Drüse ist von der Maulschleimhaut, dem M. mylohyoideus und myloglossus bedeckt; mit ihrer medialen Fläche bedeckt sie den M. styloglossus, genioglossus und den

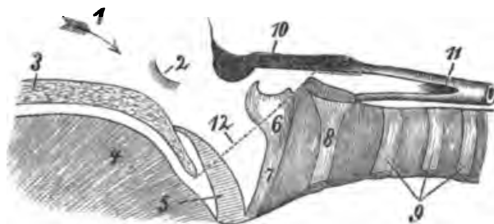
Submaxillargang; ihr ventraler Rand reicht bis zum M. geniohyoideus und bleibt $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ cm vom ventralen Kieferrande entfernt; der dorsale Rand ist von der Maulschleimhaut bedeckt und markirt sich in der Maulhöhle als ein langgezogener Wulst mit unregelmässiger, höckeriger Oberfläche (Sublingualiswulst) (Fig. 179 $_{4'}$).

Es sind dreissig und mehr kurze, geschlängelte Ausführungsgänge, **kleine Sublingualisgänge** (Rivini'sche Gänge), *Ductus sublinguales minores* (Fig. 179 $_4$), vorhanden. Nicht selten findet man einzelne derselben stark erweitert und wohl auch Speichelsteinchen darin. Sie münden am Sublingualiswulst an kleinen Wärzchen.

b) Der Schlundkopf, Pharynx, des Pferdes.

Ueber die allgemeinen Verhältnisse der Schlundkopfhöhle s. S. 368—371.

Die ventral von der Schädelbasis, zwischen Nasenhöhle und Gaumensegel einerseits, Kehlkopf und Speiseröhreneingang andererseits gelegene Schlundkopfhöhle des Pferdes zeichnet sich besonders durch die bedeutende Länge des Gaumensegels (Fig. 178 $_{10}$ u. 180 $_3$) aus, dessen freier Rand bis zur Plica glossoepiglottica reicht. Sie stellt einen verhältnismässig grossen und langen, trichterförmigen Hohlraum dar (Fig. 178 $_{11}$), an welchem eine Scheidung in einen Nasen- und Kehlkopfsrachen (*Pars nasalis* und *pharyngea*) zwar nicht deutlich ist, dessen in Form eines kurzen, stark muskulösen, dickwandigen Schlauches auf den Aryknorpeln und dem Ringknorpel liegender Endabschnitt aber dem Kehlkopfsrachen entspricht. Die Figuren 181 und 182 geben an, wo die Grenze zwischen Nasen- und Kehlkopfsrachen zu suchen ist. Sie liegt äusserlich ungefähr am aboralen Rande des M. pterygopharyngeus (Fig. 181 $_2$), bezw. da, wo sich der M. stylopharyngeus (Fig. 182 $_5$) einpflanzt. Die Schlundkopfhöhle des Pferdes grenzt wirbelwärts und seitlich an den den anderen Hausthieren und dem Menschen fehlenden Luftsack und communicirt mit der Höhle desselben dadurch, dass die Hörtrompete in ganzer Länge mit der Luftsackhöhle in Verbindung steht. Die Oeffnungen in die Hörtrompeten sind medial von breiten Knorpelplatten bedeckt und liegen, ca. 1 cm von der Schädelbasis entfernt, ganz nahe den Choanen in einer durch den lateralen Augenwinkel gezogenen Querebene. Sie stellen schräge Spalten dar, von denen eine Falte, die *Plica salpingopharyngea*, nach dem Kehlkopf zieht. Die Choanen bilden eigentlich nur ein grosses Loch, weil beide Nasenhöhlen unmittelbar vor der Schlundkopfhöhle zusammenfliessen. Die Mundrachenöffnung liegt sehr versteckt an der Basis der Mundhöhlenfläche der Epiglottis und wird erst beim Zurückklappen dieses Knorpels sichtbar. Die Kehlkopf- und Speiseröhrenöffnung zeigen nichts Besonderes.



Figur 180. Halbschematische Darstellung der Schlundkopfhöhle des Pferdes, im Medianschnitt.

1 Eingang aus den Choanen in die Schlundkopfhöhle, 2 Eingang in die Tuba auditiva, 3 Gaumensegel, kürzer dargestellt als es ist, 4 Zungengrund, 5 Kehldeckel, 6 Aryknorpel, 7 Stimmband, 8 Ringknorpel, 9 Luftröhrenknorpel, 10 Schlundkopfwand, 11 Speiseröhre, 12 Richtung des Arcus palatopharyngeus.

Muskeln des Schlundkopfes und Gaumensegels des Pferdes.

1. **M. palatinus** (unpaarig).	U. Choanenrand der Gaumenbeine. A. Freier Rand des Gaumensegels.
2. **M. palatopharyngeus.**	U. Gaumen- und Flügelbein. A. Schildknorpel und Raphe pharyngis.
3. **Mm. constrictores pharyngis.**	U. a) M. pterygopharyngeus: Flügelbein. b) M. ceratopharyngeus: Mediale Fläche des grossen Zungenbeinastes. c) M. chondropharyngeus: Gabelast des Zungenbeins. d) M. thyreopharyngeus: laterale Fläche des Schildknorpels. e) M. cricopharyngeus: äussere Fläche des Ringknorpels. A. Sämmtliche Schnürer stossen in der *Raphe pharyngis* mit denen der anderen Seite zusammen.
4. **M. tensor veli palat.**	U. Muskelfortsatz der Pauke. A. Ursprungssehne des M. palatinus.
5. **M. levator veli palat.**	U. Muskelfortsatz der Pauke. A. Mittellinie des Gaumensegels an dem der anderen Seite.
6. **M. stylopharyngeus.**	U. Mediale Fläche des grossen Zungenbeinastes. A. Flügel- und Gaumenschlundkopfmuskel.

Von diesen Muskeln gehören zum Nasenrachen: M. tensor und levator veli palatini, M. palatinus, palato-, pterygo- und stylopharyngeus, während der M. chondro-, thyreo- und cricopharyngeus dem Kehlkopfsrachen angehören.

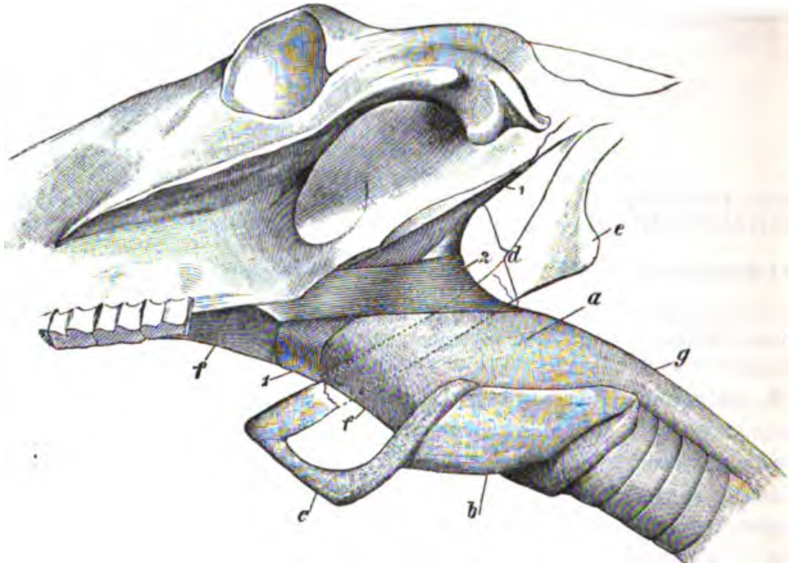
1. **M. palatinus,** Gaumensegelmuskel (Fig. 182 $_1$). Dieser unpaare Muskel liegt im Gaumensegel und fängt an dem Choanen- und Seitenrande beider Gaumenbeine mit einer breiten Sehne, der *Aponeurosis palatina,* an, die am Häkchen des Flügelbeins in einen platten Muskel übergeht, der am freien Rande des Gaumensegels endet. Von seiner Mundhöhlenfläche hebt sich ein rundliches Faserbündel ab, das man als *M. uvulae* bezeichnet (s. S. 371).

2. **M. palatopharyngeus,** Gaumenschlundkopfmuskel (Fig. 182 $_{2'}$). Er ist mit dem vorigen verschmolzen und beginnt am medialen Rande des Gaumen- und Flügelbeins und am M. palatinus als dünner, hautartiger Muskel. Er tritt in die Seitenwand der Rachenhöhle, deren muskulöse Grundlage er bildet, und endet theils am Kopfrande des Schildknorpels, theils strahlen seine Fasern fächerartig bis zur Raphe pharyngis aus und befestigen sich an der äusseren Rachenfascie.

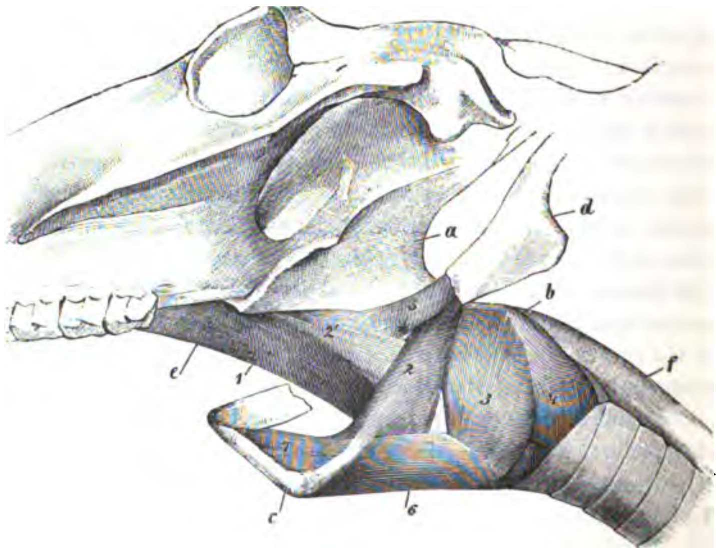
3. **M. tensor veli palatini** (Fig. 177 r), Spanner des Gaumensegels. Es ist ein rundlich-platter, oberflächlich sehniger, glänzender, an der Schädelbasis und der Tuba auditiva liegender Muskel, der sehnig am Processus muscularis der Pauke beginnt, nach dem Flügelbein verläuft, mit seiner Endsehne über den Hamulus dieses Knochens, durch ein kleines Band in der Lage erhalten und eine Bursa mucosa unter sich, hinweggeht und in der Aponeurosis palatina endet.

4. Die **Schliesser des Nasenrachens.** Diese Muskeln schliessen beim Schlingen den Nasenrachen vom Kehlkopfsrachen ab. Es sind: a) Der **M. levator veli palatini,** Heber des Gaumensegels (Fig. 177 s u. 181 $_1$). Er entspringt mit dem vorigen am Proc. muscularis und an der Hörtrompete, liegt anfangs medial neben dem vorigen an der Schädelbasis, geht dann an die Seitenwand der Schlundkopfhöhle und verläuft daselbst, vom M. palato- und pterygopharyngeus bedeckt, bis in das Gaumensegel, wo er median mit dem der anderen Seite zusammenstösst. b) Der **M. pterygopharyngeus,** Flügelschlundkopfmuskel (Fig. 177 q u. 181 $_2$), ist ein platter, in der Seitenwand des Schlundkopfs liegender Muskel, der am Flügelbein entspringt und, den M. levator veli palat. kreuzend, nach der Wirbelwand des Schlundkopfs bis zur Raphe pharyngis läuft und dort mit dem der anderen Seite zusammenstösst. Er bildet einen Theil des *M. constrictor pharyngis sup. N.* (s. S. 370).

5. Die **Schnürer des Kehlkopfrachens,** *Mm. constrictores pharyngis.* Wir rechnen hierher nur den mittleren und unteren Schnürer des Schlundkopfs des Menschen (s. S. 370). Diese bilden die muskulöse Grundlage der Seiten- und Wirbelwand des Kehlkopfrachens; sie entspringen am Zungenbein und Kehlkopf und enden an



Figur 181. Schliesser der Schlundkopfhöhle des Pferdes.
1 M. levator veli palat., 2 M. pterygopharyngeus. a Kehlkopfsrachen, b Kehlkopf, c Zungenbein, d Nasenrachen, e grosser Zungenbeinast, f Gaumensegel, g Speiseröhre.



Figur 182. Muskeln des Gaumensegels und der Schlundkopfhöhle des Pferdes. a Nasenrachen, b Kehlkopfsrachen, * Grenze zwischen beiden, c Zungenbein, d grosser Zungenbeinast, e Gaumensegel. 1 M. palatinus, 2' M. palatopharyngeus, 2 M. chondropharyngeus. 3 M. thyreo-, 4 M. crico-, 5 M. stylopharyngeus, 6 M. thyreohyoideus, 7 M. ceratohyoideus.

der Raphe pharyngis, wirken also als Ringmuskeln. a) Der **M. constrictor pharyngis medius** besteht aus α) dem **M. ceratopharyngeus.** Dieser kleine, häufig fehlende Muskel entspringt an der medialen Fläche des grossen Zungenbeinastes, geht schräg wirbelwärts und endet an der medianen Schlundkopfsehne. β) Der **M. chondropharyngeus** (Fig. 177 p u. 182 ₂) ist ein breiter, fleischiger Muskel, der am Ende des Gabelastes des Zungenbeins und dessen Knorpel entspringt und an der Raphe pharyngis endet.

b) Der **M. constrictor pharyngis inferior** zerfällt in α) den **M. thyreopharyngeus,** Schildschlundkopfmuskel (Fig. 182 ₃). Er entspringt auf der äusseren Fläche des Schildes, neben dem Ansatze des M. hyothyreoideus und steigt über die Seiten- nach der Wirbelfläche des Schlundkopfs zur Raphe pharyngis. β) Den **M. cricopharyngeus,** Ringschlundkopfmuskel (Fig. 182 ₄). Er beginnt auf der äusseren Fläche des Ringknorpels. Ein Theil seiner Fasern bildet eine starke Sehne, die mit dem Seitenschenkel der Raphe pharyngis zusammenfliesst, während der andere Theil median läuft und den Anfang der Speiseröhre bilden hilft.

6. **Der Erweiterer der Rachenhöhle, M. stylopharyngeus,** Griffelschlundkopfmuskel (Fig. 182 ₅), ist ein ziemlich starker Muskel, der an der medialen Fläche des grossen Zungenbeinastes an dem dorsalen Drittel desselben fleischig beginnt und an der Grenze des Nasen- und Kehlkopfsrachens in den M. pterygo- und und palatopharyngeus eintritt und sich mit deren Fasern vermischt.

Wirkungen der Gaumensegel- und Schlundkopfmuskeln. Die Muskeln des Gaumensegels und Schlundkopfes wirken in Gemeinschaft mit den Zungen- und Zungenbeinmuskeln beim Schlingakt, bei dem es nicht allein darauf ankommt, dass der Bissen vorwärts kommt, sondern dass auch die Nasenhöhlen, die Hörtrompeten und besonders der Kehlkopf so geschützt werden, dass von den Nahrungsmitteln nichts in diese hineingelangt. Der M. palatinus verkürzt und steift das Gaumensegel, hebt den freien Theil in die Höhe und öffnet dadurch die Mundrachenöffnung. Nach dem Schlingen führt er das durch den Heber rückwärts gezogene Gaumensegel wieder in die Ruhelage vor. Der M. palatopharyngeus verkürzt und erweitert die Schlundkopfhöhle; er zieht den Kehlkopf und den Anfang der Speiseröhre gegen den Zungengrund und führt damit die Speiseröhre dem Bissen beim Schlingen entgegen. Durch Kontraktion der beiderseitigen Muskeln entstehen zwei seitliche Längswülste, zwischen denen der Bissen durchgleitet. Der M. tensor veli palatini spannt beim Schlingen das durch den Heber rückwärts geführte Gaumensegel an, drückt es dadurch gegen den Bissen und treibt diesen in die Speiseröhre. Der M. levator veli palatini zieht das Gaumensegel rück- und aufwärts; indem der M. pterygopharyngeus gleichzeitig wirkt, zieht er die Wirbelwand des Schlundkopfs dem Gaumensegel entgegen. So ziehen beide Muskeln, wie ein Kreuzband wirkend, die Mundhöhlen- und die Wirbelwand des Schlundkopfs gegen einander und schliessen so den Nasenrachen vom Kehlkopfrachen ab. Die Wirkung des M. tensor und levator veli palatini auf die Hörtrompete und den Luftsack ist noch zweifelhaft. Die Schlundkopfschnürer verengern den Schlundkopf und schnüren ihn über dem Bissen zusammen, sodass dieser in die Speiseröhre getrieben wird. Der M. stylopharyngeus führt nach vollbrachtem Schlingen die durch den M. pterygo- und palatopharyngeus vorgezogene Wirbelwand des Schlundkopfs wieder zurück. Im Uebrigen kann er erweiternd auf die Schlundkopfhöhle wirken.

III. Die Maulhöhle und der Schlundkopf der Wiederkäuer.

Die **Lippen** des Rindes sind dick, breit, wenig beweglich und mit Ausnahme des mittleren Theiles der Oberlippe mit Haaren und Fühlhaaren besetzt. Dieser Theil der Oberlippe heisst der **Nasenlippenspiegel** oder das **Flotzmaul,** *Planum nasolabiale* (Fig. 256); dasselbe erstreckt sich vom Lippenrand nasenwärts und nimmt den Raum zwischen und unter den Nasenlöchern ein. An den Rändern des Flotzmauls finden sich zwar noch einzelne feine Haare, die aber in dem mittleren

Theil desselben fast ganz verschwinden. Die Haut des Flotzmauls ist glatt, feucht und kalt; sie zerfällt durch unregelmässige Linien, die sie durchziehen, in zahlreiche, vieleckige Felder, Areale, verschiedener Grösse; bei ausgewachsenen Thieren haben diese im Mittel 3—5 mm im Durchmesser, bei ganz jungen aber wenig über 1 mm. Auf und zwischen den Feldern finden sich ganz kleine, schon mit blossen Augen (besser mit der Lupe) wahrnehmbare Löcher, die Oeffnungen der Ausführungsgänge einer mächtigen, 1—2 cm starken Drüsenschicht, der Flotzmauldrüsen, die unter der äusseren Haut des Flotzmaules liegen und eine klare, wässerige Flüssigkeit absondern, welche das Flotzmaul feucht und kalt erhält und dasselbe mitunter in kleinen, klaren Tropfen bedeckt. Die Haut des Flotzmaules besitzt einen ausserordentlich mächtigen Papillarkörper und eine starke Epidermisschicht. Talgdrüsen finden sich am Flotzmaul nur an den vereinzelt vorkommenden Haaren. Die Seitentheile der Oberlippe sind behaart. Auch an der Unterlippe ist ein schmaler, in der Mitte $1^1/_2$ cm breiter Randtheil unbehaart und verhält sich ähnlich wie das Flotzmaul. Der freie Rand der Lippen und zum Theil die innere Fläche derselben sind mit ziemlich harten, unregelmässigen Vorsprüngen, Warzen, besetzt. Lippendrüsen (Fig. 184 f) finden sich nur nahe den Lippenwinkeln. An der Schleimhaut der seitlichen Abschnitte der Lippen befinden sich, wie an der Backenschleimhaut, hohe, kegelförmige Papillen (Fig. 184 $_4$).

Beim Schaf ist die Oberlippe zum grössten Theil behaart, sehr beweglich und besitzt eine tiefe Lippenrinne; am Lippenrande finden sich in einfachen oder in Doppelreihen glatte, rundliche, makroskopische Papillen, welche in der Gegend des Maulwinkels aber länger und spitzer werden und in die Papillen der Backen übergehen. Zwischen den beiden Nasenlöchern findet sich ein unbehaarter, gefelderter **Nasenspiegel,** der an das Flotzmaul des Rindes erinnert und ebenfalls eine Drüsenschicht unter sich hat. Die Lippendrüsen bilden nahe dem freien Rande der Oberlippe ein zusammenhängendes Lager und sind im Uebrigen gleichmässig vertheilt.

Die **Backen** besitzen an der Schleimhaut grosse, kegelförmige, stark verhornte, spitz zulaufende Papillen, die rachenwärts gerichtet sind; sie sind vom Maulwinkel bis zu den ersten Backzähnen besonders gross und stehen hier auch am dichtesten; sie erreichen eine Länge von 1 cm und darüber; rachenwärts werden sie, mit Ausnahme einer sich in der Höhe der maxillaren Backzähne hinziehenden Reihe, allmählich kleiner. Der Backenvorhof ist sehr geräumig. Die Mündung des **Parotidenganges** befindet sich beim Rind über dem fünften, bei Schaf und Ziege über dem vierten Backzahn. Die **Backendrüsen** zerfallen in die dorsale, mittlere und ventrale Drüse. Die ventrale (Fig. 184 c) bildet ein 3—4 cm breites, ca. 24 g schweres, braunrothes oder graubraunes, zusammenhängendes Drüsenlager, das vom oralen Rande des M. masseter bis zum Lippenwinkel reicht, ca. 20 cm lang und verhältnismässig dick ist und eine Ergänzung der Parotis darstellen dürfte. An den dorsalen Rand des mundseitigen Theiles dieser Drüse legt sich die schmälere, weniger zusammenhängende, gelbliche, mittlere (Fig. 184 d) Backendrüse an. Die dorsale (Fig. 184 e) gelbliche Backendrüse reicht vom Tuber maxillare bis zum Lippenwinkel und liegt am maxillaren Alveolarrande und mit ihrem mundabgewandten Theile an der Unterfläche des M. masseter. Gegen die Lippe hin wird sie unzusammenhängend und schmal. Die Ausführungsgänge der Backendrüsen münden zwischen den Papillen und lassen sich schwer auffinden.

Am freien **Mundhöhlenboden** findet man jederseits am Zungenbändchen eine Reihe grosser, makroskopischer Papillen (Fig. 183 g), in deren Nähe die kleinen Sublingualisgänge münden. Die Hungerwarze ist breit, knorpelhart und gezahnt.

Das **Zahnfleisch** ist an dem zahnlosen Schneidezahnrande der Zwischenkieferbeine sehr dick, fest, besitzt einen sehr starken, hornartigen Epithelüberzug und bildet als Verlängerung des harten Gaumens die **Zahnplatte, Dentalplatte.**

Der **harte Gaumen** ist breit und trägt zwei Arten von Staffeln; die von der Zahnplatte bis zu den ersten Backzähnen vorhandenen 12—13 sind breit, ganz wenig gebogen und beim Rind mit rachenwärts gerichteten, feinen, zahnartigen Vorsprüngen besetzt; einzelne von ihnen greifen über die mediane Längsfurche hinüber.

Die nachfolgenden 3—6 Staffeln sind glatt und weniger breit; am hinteren Theile des harten Gaumens fehlen die Staffeln und die Längsfurche. Die Gaumenstaffeln des Schafes verhalten sich ähnlich, doch ist ihr Rand glatt oder nur undeutlich gezahnt. Zwischen der Zahnplatte und den ersten Gaumenstaffeln findet sich in der Mittellinie ein kleiner, rundlich dreieckiger, papillenartiger Vorsprung, die **Gaumenpapille**, *Papilla incisiva*, die von einer tiefen, schmalen Furche begrenzt ist, aus der jederseits eine Oeffnung in den Nasengaumenkanal führt (cf. Athmungsorgane).



Figur 183. Zunge des Rindes, halb von der Seite gesehen. a Tonsilla, bezw. die Mandelgrube, in welcher sie liegt, b Oeffnungen von Zungenbälgen, c Arcus palatopharyngeus, d Papillae vallatae, e Zungenrückenwulst mit starken Papillen, f Papillae fungiformes, g starke Papillen am Seitenrand der Zungenschleimhaut, h Epiglottis, i Plica glossoepiglottica mediana. 1 Zungenspitze mit den Papillae filiformes, 2 Zungenkörper, 3 Zungenwurzel.

Die häufig schwarzgefleckte **Zunge** des Rindes ist im Verhältnis dicker, plumper und weniger dreikantig als beim Pferd. Die Zungenspitze hat ziemlich scharfe Seitenränder, während der Zungenkörper ganz niedrige Seitenflächen besitzt. Auf dem Zungenrücken bemerkt man im mittleren Drittel eine elliptische wulstartige Erhöhung, den Zungenrückenwulst (Fig. 183 e), der bei älteren Thieren verhältnismässig stärker vortritt als bei jüngeren. Den Zungenrücken bedecken vor dem Zungenwulste zahlreiche, grosse und harte, dicht stehende Papillae filiformes, welche rachenwärts gerichtet und namentlich am vorderen Theil mit spitzen, starken, hornigen Scheiden umgeben sind, wodurch die Zunge des Rindes eine rauhe und harte Beschaffenheit annimmt. Auf dem Rückenwulst sind die Papillen sehr gross, mehr oder oder weniger flach oder rundlich, selten spitz; im hinteren (mundabseitigen) Drittel der Zunge sind die ziemlich langen Papillen, da ihnen hier die starke Hornscheide fehlt, weich. Die Papillae fungiformes (Fig. 183 f) sind in grosser Anzahl vorhanden und über den ganzen Zungenrücken zerstreut; die Papillae vallatae (Fig. 183 d) sind zahlreicher aber kleiner als beim Pferd, von ungleicher Grösse und unregelmässiger Stellung; sie finden sich am Anfang des Zungenkörpers und erstrecken sich zu je 14—17 an den Seiten des Zungenrückenwulstes nach vorn. Die blätterigen Wärzchen und der Zungenrückenknorpel fehlen. Zwischen dem Arcus palatopharyngeus und dem Zungengrunde befindet sich jederseits die Mandelgrube, *Sinus tonsillaris*, in welcher die ovale **Mandel**, *Tonsilla palatina* (Fig. 183 a), liegt. In ihrer Umgebung finden sich zahlreiche Zungenbälge; diese stellen die *Tonsilla lingualis* (Fig. 183 b)dar. Die **Zungenmuskeln** sind sehr kräftig entwickelt und ganz ähnlich denen des Pferdes (s. S. 378). Der M. myloglossus ist jedoch ausgedehnter und besser entwickelt als beim Pferde, denn er reicht vom Kinnwinkel bis zum Gefässausschnitt des Kiefers, sodass er einen grossen Theil des M. mylohyoideus bedeckt; es entspringt aber nur der vordere Theil des Muskels von der medialen Kieferfläche, während der hintere Theil vom M. digastricus Ursprung nimmt; die Fasern des hinteren Theiles verlaufen fast rein quer, die des vorderen hingegen medial und gleichzeitig stark nach vorn. Der M. mylohyoideus beginnt 5—7 cm hinter dem Kinnwinkel Der M. hyoglossus entspringt noch an dem grossen und mittleren Zungenbeinast. Von den **Muskeln des Zungenbeines** weicht der M. stylohyoideus insofern von dem des Pferdes ab, als er anfangs sehnig ist und nicht vom M. digastricus durchbohrt wird.

Der M. omohyoideus entspringt erst am Querfortsatze des 3. Halswirbels, kreuzt sich mit dem M. brachio- und sternocephalicus, von denen er bedeckt ist, und endet am Zungenbein. Der M. sternohyoideus und -thyreoideus sind in der Mitte ohne Sehne. Der M. ceratohyoideus befestigt sich am mittleren und kleinen Zungenbeinaste und am Kehlkopfsaste.

Beim Schaf verhält sich die Zunge ganz ähnlich wie beim Rind; die Papillen des Zungenrückenwulstes sind verhältnismässig noch grösser und häufen sich zu kompakten Massen an; die pilzförmigen und fadenförmigen Wärzchen erstrecken sich an der Zungenspitze und am vorderen Theil der Seitenränder noch auf die Bodenfläche der Zunge. Die Mandelgruben sind klein. Die **Zungenmuskulatur** ist auch beim Schafe stark entwickelt. Nahe dem Zungenbändchen kommt an der Bodenfläche der Zunge die längliche (Nuhn'sche) Zungenbodendrüse vor, deren kleine Drüsenläppchen mit mehreren Gängen an der Bodenfläche der Zunge münden.

Das **Gaumensegel** reicht mit seinem freien Rande, an dem zuweilen 2 Papillen vorkommen, nicht bis auf die Plica glossoepiglottica hinab.

Die Speicheldrüsen. 1. Die **Parotis** (Fig. 115 n, Fig. 184 a) ist verhältnismässig kleiner als beim Pferde. Sie liegt wesentlich halswärts vom Unterkiefer; ihr Kopfrand und der anschliessende Theil erstreckt sich aber noch auf den Unterkiefer, bezw. auf den M. masseter. Ohrwärts ist sie stark und dick; ventral zieht sie sich in einen schmäleren Theil aus. Mit ihrem stärkeren dorsalen Theile und dem Kopfrande bedeckt sie eine bei allen Wiederkäuern stets vorhandene, grosse, kugelige Lymphdrüse, die *Lymphoglandula subparotidea*, und mit ihrem ventralen



Figur 184. Kopf des Rindes mit Speicheldrüsen.

a Glandula parotis, b Glandula submaxillaris, b' deren Kehlgangsende, c ventrale, d mittlere, e dorsale Backendrüse, f Lippendrüsen, g N. buccinatorius, h V. buccinatoria.

1 M. masseter (zum Theil herausgeschnitten), 2 Unterkiefer, 3 M. zygomaticus, 4 grosse Papillen der Lippenschleimhaut, 5 M. molaris.

Theile einen Theil der Submaxillardrüse. Sie ist derber und fester als die Parotis des Pferdes, weil ihre Läppchen fester gefügt sind, und hat eine braunrothe Farbe. Ihr Gewicht verhält sich zu dem des Körpers wie 1 : 3500—4000.

Der **Ausführungsgang** tritt, ebenso wie beim Pferde, in den Kehlgang und verläuft dort bis zum Gefässausschnitt des Kiefers, um dann an die Gesichtsfläche zu treten und am 5. Oberkieferbackenzahn in die Maulhöhle zu münden. Bei Schaf und Ziege geht er quer über die Backe (die laterale Fläche des M. masseter), und zwar entweder in gerader Richtung oder in einem abwärts konvexen Bogen, der zuweilen bis nahe an den ventralen Kieferrand herabreicht. Er mündet in der Gegend des 3. oder 4. maxillaren Backzahns.

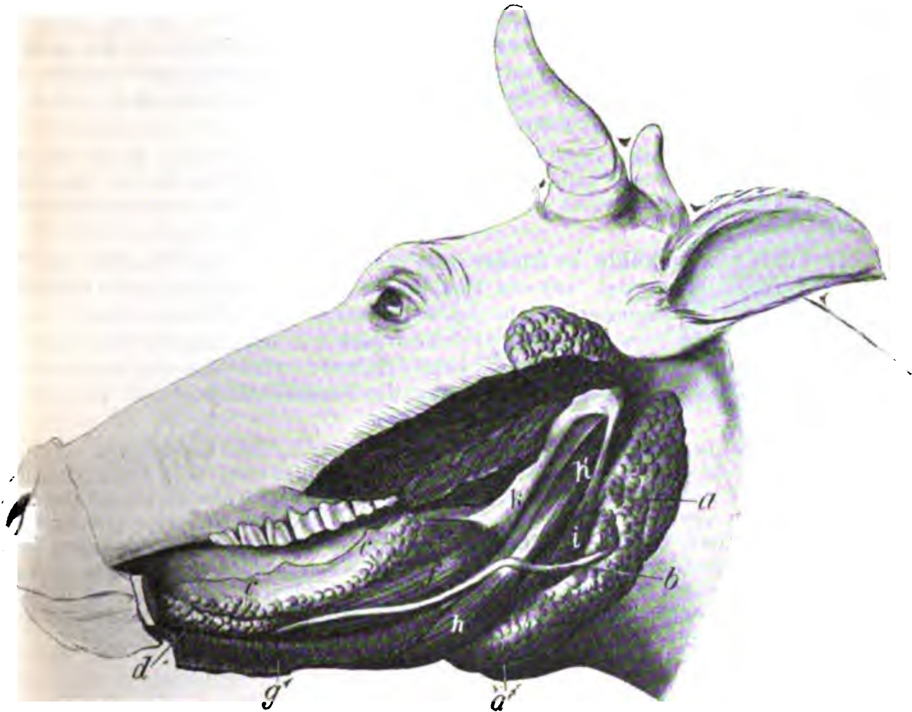


Fig. 185. Kopf des Rindes mit den tiefer gelegenen Drüsen und Muskeln. Der Unterkiefer der linken Seite ist entfernt.
a Unterkieferdrüse, a' deren knollig verdicktes Kehlgangsende, b Ductus submaxillaris, c, c dorsale Portion und d ventrale Portion der Unterzungendrüse, e M. hyoglossus, f M. styloglossus, g M. mylohyoideus (zurückgeschlagen), h M. digastricus, i M. stylohyoideus, k grosser Zungenbeinast.

2. Die **Submaxillardrüse** (Fig. 184 b, Fig. 185 a) ist verhältnismässig grösser als beim Pferde und von gelblicher Farbe. Sie reicht vom Atlas bis weit in den Kehlgang hinein. Ihr Kehlgangsende ist knollig aufgetrieben (Fig. 185 a') und stösst mit dem der anderen Seite fast zusammen. Dieses knollige Ende ist durch die Haut leicht durchzufühlen und kann Anlass zu Verwechselungen mit angeschwollenen Kehlgangslymphdrüsen geben. Der Ausführungsgang (Fig. 185 b) setzt sich etwa in der Mitte des nasodorsalen Randes der Drüse aus den kleinen und schliesslich aus 2—3 grösseren Gängen zusammen, die aus der ganzen Drüse kommen. Er geht, zunächst den M. digastricus medial überschreitend, mundwärts und mündet an der **Hungerwarze,** die beim Rinde breit, knorpelhart und gezahnt ist.

3. Die **Sublingualisdrüse** (Fig. 185 c, d) ist beim erwachsenen Rinde 22 bis

28 cm lang und besteht aus einer dorsalen dünneren und längeren und einer ventralen kürzeren und dickeren Abtheilung. a) Die **dorsale**, mundabseitige, **kaudale Abtheilung** (Fig. 185 c) besteht aus locker zusammenhängenden **Drüsenläppchen**. Sie beginnt ungefähr in der Höhe des Arcus palatoglossus und reicht fast bis zum Kinnwinkel, manchmal sogar bis an denselben heran. Aus ihr gehen zahlreiche, relativ lange und geschlängelte Ausführungsgänge, die Ductus sublinguales minores oder Rivini'schen Gänge hervor, welche in zwei, durch eine Reihe langer, verhornter Papillen getrennten Reihen seitlich unter der Zunge münden. b) Die **ventrale**, erheblich kürzere **Abtheilung** (Fig. 185 d) liegt ventral vom vorderen Abschnitt der dorsalen Abtheilung, doch so, dass sich die letztere in variabler Weise z. Th. noch auf die laterale oder auch auf die mediale Fläche der ventralen Abtheilung erstreckt (Lange). Diese ventrale Abtheilung dürfte ihrer Lage und Grösse nach der Glandula sublingualis des Pferdes entsprechen. Aus ihr entspringt an der medialen Fläche ein besonderer Ausführungsgang, der *Ductus sublingualis major* oder Bartholin'sche Gang, welcher den Submaxillarisgang begleitet und neben ihm mündet oder sich vor der Mündung mit ihm vereinigt.

Von den beiden Abtheilungen der Sublingualisdrüse des Rindes ist in der Regel die eine röthlich, die andere mehr gelblich gefärbt, doch in so wechselnder Weise, dass eine bestimmte Regel sich nicht aufstellen lässt. — Bei Schaf und Ziege verhalten sich die Drüsen ganz ähnlich.

Die Schlundkopfhöhle ist kürzer und weiter als die des Pferdes; die Hörtrompeten haben einen viel engeren Eingang und keine knorpeligen Deckplatten daselbst. Da das Gaumensegel nicht so weit herabreicht als beim Pferde, so ist der Isthmus faucium, bezw. der Mundrachen (der von der Zungenwurzel und dem Gaumensegel umgrenzte Raum) weit. Beim Schafe wird der Anfangstheil des Nasenrachens durch eine häutige Fortsetzung der Nasenscheidewand in zwei Hälften getheilt.

Muskulatur. Der M. palatinus wird im Gegensatze zu dem des Pferdes schon nahe seinem Ursprunge fleischig. Der M. uvulae ist stark, beginnt nahe dem Anfang des freien Gaumensegels und reicht bis zum Arcus palatinus. Die übrige Schlundkopfmuskulatur verhält sich fast ganz wie beim Pferde. Die Mediansehne (Naht) der Wirbelwand des Schlundkopfs ist schmal und in ihrem Endtheile, besonders beim Schaf, schon von einem Längsfaserbündel der Speiseröhre bedeckt. Auf der Wirbelwand des Schlundkopfs liegen im Bindegewebe grosse retropharyngeale Lymphdrüsen, die bei ihrer Erkrankung Anlass zu Athmungs- und Schlingbeschwerden geben. Sie reichen bis zum Rachengewölbe und liegen dort am M. longus capitis.

IV. Maul- und Schlundkopfhöhle des Schweines.

Die ziemlich kurzen, wenig beweglichen **Lippen** des Schweines sind spärlich behaart. Die Oberlippe verschmilzt mit dem Rüssel; die nur schmale Unterlippe läuft spitz zu; die Lippendrüsen sind sehr klein und in geringer Zahl vorhanden. Die Maulspalte ist gross, reicht weit auf die Seitenflächen des Kopfes und kann nicht vollständig geschlossen werden; aus ihr ragen seitlich die grossen Hakenzähne (Hauer) hervor. Die Schleimhaut der **Backen** ist glatt; die Backendrüsen (Fig. 187 b u. c) bilden zusammenhängende, längliche Massen, welche sich längs beider Backenzahnreihen bis gegen die Eckzähne erstrecken und viele Ausführungsgänge haben. Der Ductus parotideus mündet über dem 4.—6. Backzahne.

Der **harte Gaumen** wird durch eine mediane Längsfurche in zwei Hälften geschieden. In jeder Hälfte befinden sich 20—22 glatte, wenig gebogene Staffeln, die vorn höher und scharfkantiger sind als hinten. Zwischen den beiden ersten Staffeln findet sich median die kleine, dreieckige Gaumenpapille, *Papilla incisiva*, neben welcher die Nasengaumengänge ausmünden. **Zahnfleisch** und **freier Mundhöhlenboden** verhalten sich wie beim Pferde; an letzterem fehlt die Hungerwarze.

Die **Zunge** ist verhältnismässig lang und schmal, mit langer, freier Spitze.

Umwallte Wärzchen (Fig. 186 c) sind zwei vorhanden; die pilzförmigen (Fig. 186 e) sind klein, aber auf dem Zungenrücken deutlich sichtbar; besonders reichlich kommen sie im mittleren Dritttheil der Zunge an den Seitenrändern vor. Die fadenförmigen Wärzchen sind sehr fein und weich; am Zungengrunde finden sich lange, weiche, nach hinten gerichtete Papillen (Fig. 186 b). Die blätterigen Wärzchen (Fig. 186 d) haben meist fünf Querspalten. Die Zungengaumenpfeiler und die *Plicae glossoepiglotticae* sind stark entwickelt. Die **Muskulatur der Zunge** ist nicht wesentlich abweichend von der des Pferdes (s. S. 378). Die **Muskeln des Zungenbeines** zeigen auch nur geringe Abweichungen vom Pferde. Der **M. myloglossus** trennt sich weniger scharf vom M. mylohyoideus und ist verhältnismässig stärker als beim Pferd. Der **M. stylohyoideus** ist anfangs sehnig und breitet sich dann fächerförmig aus. Der **M. omohyoideus** ist nur schwach, entspringt aber wie beim Pferd an der medialen Fläche der Schulter; er verbindet sich nicht mit dem M. brachiocephalicus. Am abweichendsten verhält sich der **M. sternothyreoideus.** Derselbe ist in seiner Anfangshälfte einfach; etwa in der Mitte desselben findet sich aber ein schräger Sehnenstreifen und von dieser Stelle an spaltet sich der Muskel in zwei Schenkel, von denen sich der eine hinten und oben (dorso-kaudal), der andere vorn und unten (kranioventral) an der lateralen Fläche des Schildknorpels befestigt. Er ist mit dem **M. sternohyoideus** nicht verbunden (Franck-Martin).

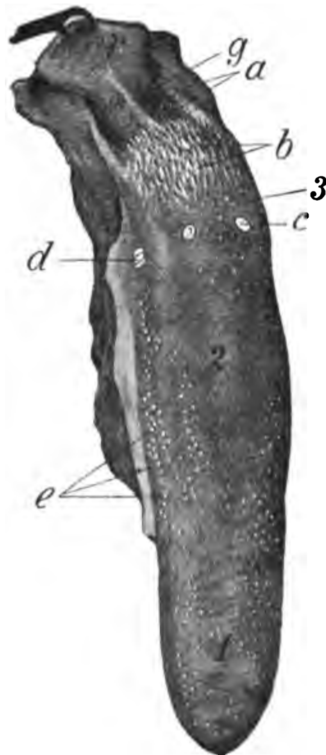
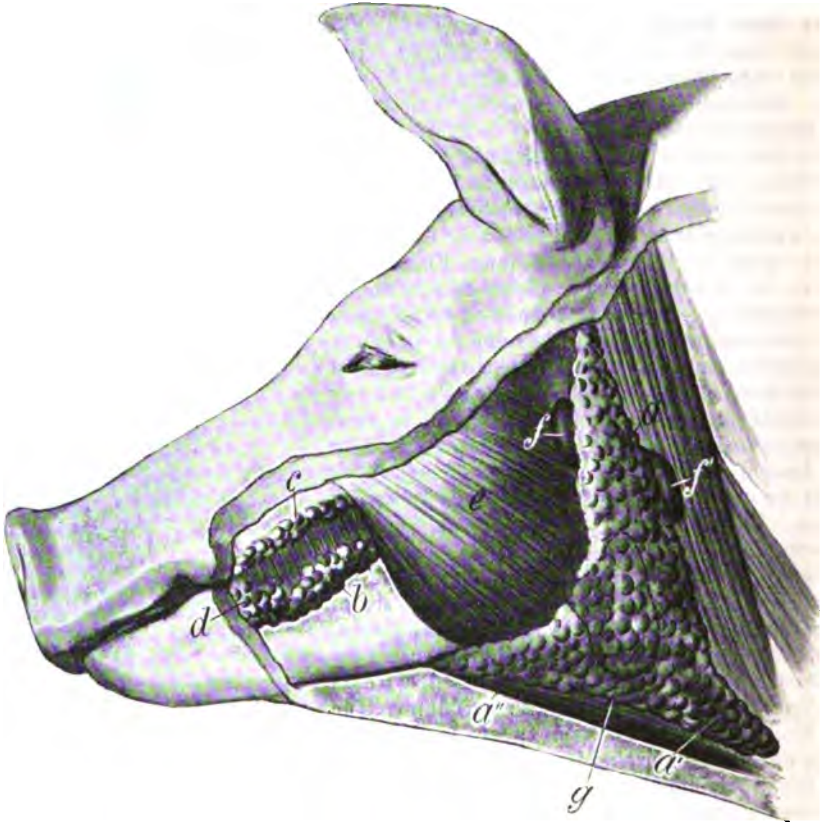


Fig. 186. Zunge des Schweines. a Oeffnungen von Zungenbälge, b starke Papillen am Zungengrunden, c Papilla vallata, d Papilla foliata (in der Abbildung zu deutlich geworden), e Papillae fungiformes, f Epiglottis (zurückgeschlagen), g Plica glossoepiglottica mediana. 1 Zungenspitze, 2 Zungenkörper, 3 Zungenwurzel.

Eigenthümlich verhält sich das **Gaumensegel** (Fig. 188 a). Dasselbe hat unter seiner Maulschleimhaut jederseits eine längsovale, grosse, plattenartige Anhäufung von Lymphfollikeln, die über die Oberfläche als flacher und breiter Hügel hervorragt. Gegen die Mittellinie verdünnen sich diese Follikelplatten, stossen aber median zusammen und lassen nur eine seichte Furche zwischen sich. Die Schleimhaut ist auf den Platten mit zahlreichen grossen Oeffnungen (Balg- und Drüsenmündungen) versehen. Diese Platten entsprechen den Mandeln der übrigen Thiere. Ausser diesen **Mandeln** (Fig. 189 7) kommen am Zungengrund seitlich vom Kehldeckel noch grössere, zuweilen fehlende Balgdrüsenhaufen **als Zungenmandeln** vor. Die Gaumensegeldrüsen finden sich theils um die Gaumenmandeln herum gruppirt, theils sind sie von denselben bedeckt.

Die Speicheldrüsen. 1. Die **Parotis** (Fig. 187 a) ist gross, dreispitzig, von weisslich-grauer Farbe und liegt postmandibulär und bei gutgenährten Thieren derart im Fettgewebe, dass sie nur schwer herauspräparirt werden kann. Das Ohrende liegt nahe dem knorpeligen Gehörgange, erreicht aber den Muschelgrund nicht. Das Halsende spaltet sich in eine Kehlgangs- und eine Halsspitze. Die Kehlgangsspitze (Fig. 187 a'') zieht sich im Kehlgange bis über den Gesichtsrand des M. masseter mundwärts. Die Halsspitze (Fig. 187 a') erstreckt sich weit am Halse hinab. An der Oberfläche der Drüse liegt nur der M. auricularis inf. (s. S. 384); an ihrer Unterfläche finden sich grössere Lymphdrüsen, die subparotidealen Lymphdrüsen (Fig. 187 f, f'). Der Ausführungsgang entsteht ungefähr

in der Mitte der Drüse und geht an der medialen Drüsenfläche bis zum Unterkiefer, tritt dann in den Kehlgang und verläuft dort an der Mandibula bis zu deren Gefässausschnitt, tritt an die Gesichtsfläche, verläuft dorsal und mündet in der Gegend des 4. oder 5. maxillaren Backzahns in die Mundhöhle. An dem Gange kommen zuweilen Glandulae parotideae accessoriae vor.



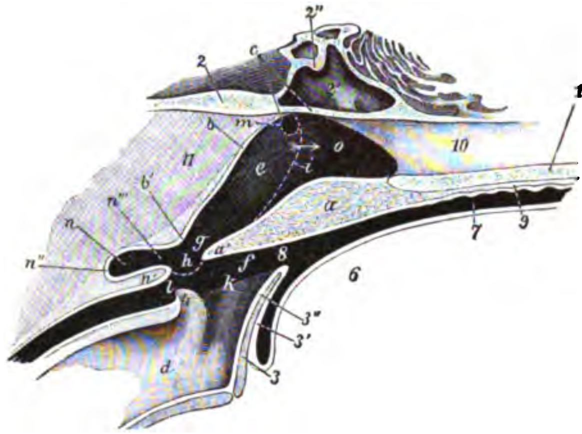
Figur 187. Kopf des Schweines mit den oberflächlichen Drüsen.
a Glandula parotis mit a' dem Hals- und a'' dem Kehlgangszipfel, b ventrale, c dorsale Backendrüse, d Lippendrüsen, e M. masseter, f, f' Lymphdrüsen, g die punktirte Linie giebt die Grenze der unter der Parotis und dem Unterkiefer gelegenen Glandula submaxillaris an.

2. Die **Submaxillardrüse** (Fig. 187 g) ist von röthlicher Farbe und bedeutend kleiner als die Parotis; sie ist rundlich-knollig, hat einen mundwärts gerichteten Zapfenfortsatz und wird von der Parotis bedeckt. Ihr Ausführungsgang mündet am Grunde des Zungenbändchens. Die Hungerwarze fehlt.

3. Die röthliche **Sublingualisdrüse** besteht aus einer hinteren schmalen und einer vorderen breiten Abtheilung. Die hintere Abtheilung stellt eine zusammenhängende, bandförmige Drüse dar, an die sich noch vereinzelte Drüsenlappen anlegen; die vordere Abtheilung ist breiter und dunkler gefärbt. Aus der aboralen Abtheilung kommen einzelne (bis 10), aus der oralen zahlreiche Ductus sublinguales minores heraus, die einzeln in die Mundhöhle münden. Aus dem grössten Theile der Gänge des hinteren Theiles setzt sich der Ductus sublingualis major zusammen, der mit dem Submaxillarisgange verläuft und in dessen Nähe in die

Mundhöhle mündet, oder sich vorher mit diesem verbindet, sodass der gemeinschaftliche Stamm am Grunde des Zungenbändchens mündet.

Der **Schlundkopf** des Schweines (cf. Fig. 188 u. 189) zeichnet sich besonders aus durch die deutliche Scheidung in einen Nasen- und Kehlkopfsrachen, durch das Vorhandensein der Rachentasche an der Wirbelwand und die eigenthümliche Stellung des kurzen Gaumensegels. Die Scheidung in Nasen- und Kehlkopfrachen (Fig. 188 e u. f) kommt dadurch zu Stande, dass das kurze und dicke Gaumensegel (Fig. 188 a) schräg wirbelwärts gerichtet ist und dass sein Ende nicht vor dem Kehldeckel (3) an dessen Mundhöhlenfläche, sondern über (schädelwärts von) dem Kehlkopfseingange liegt; es bildet den Boden des Nasen- (e) und das Dach des Kehlkopfrachens (f). Da der freie Rand des Gaumensegels die Wirbelwand der Rachenhöhle nicht erreicht, so bleibt hier eine deutliche, aus dem Nasen- in den Kehlkopfsrachen führende **Nasenrachenöffnung** (s. S. 370 und Fig. 188 g u. 189 $_9$). Seitlich wird diese Oeffnung von den Arcus palatopharyngei (Fig. 189 $_{8,\ 8'}$) begrenzt. Die Seitentheile des Gaumensegels setzen sich nämlich in Form je einer muskelhaltigen Schleimhautfalte seitlich am Kehlkopfe zur Wirbelwand des Schlundkopfs fort und fliessen dort in einander, sodass sich an der Wirbelwand eine schräg schädel- und nasenwärts sehende Falte findet, die die Nasenrachenöffnung hinten umrandet und auch bei den anderen Hausthieren vorhanden ist. Hinter (wirbelwärts von) dieser Falte, also in der Höhe der Nasenrachenöffnung, findet sich an der Wirbelfläche noch eine blinde, sackartige Ausstülpung der Schleimhaut, die **Rachentasche** (Fig. 188 n). Da die Ränder dieser Tasche und der Nasenrachenöffnung muskulös sind, so können beide geschlossen werden.



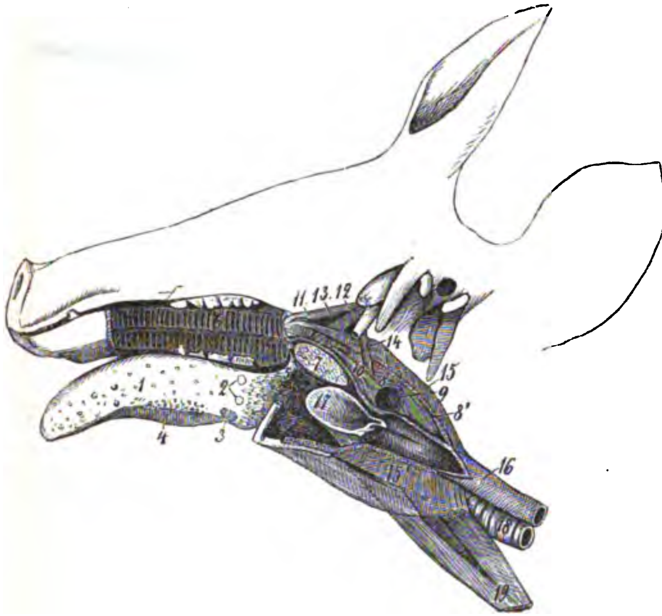
Figur 188. Medianschnitt durch die Schlundkopfhöhle des Schweines.

a Gaumensegel, a' freier Rand desselben, b Wirbelwand der Schlundkopfhöhle, c Schädelwand derselben, d Kehlkopf, e Nasenrachen, f Kehlkopfsrachen, g Nasenrachenöffnung, h punktirte Linie, welche die Lage des Arcus palatopharyngeus angiebt, i punktirte Linie, welche die Grenze zwischen dem aboralen Theil der Nasenhöhle und dem Nasenrachen angiebt, k Eingang in den Kehlkopf, l Eingang in die Speiseröhre, m Eingang in die Hörtrompete, n Rachentasche, n' deren vordere, bezw. ventrale Wand (Falte der Arcus palatopharyngei), n" Grund der Rachentasche und n''' Eingang in dieselbe, o aboraler Theil der Nasenhöhle, woselbst die beiderseitigen Höhlen nur durch eine häutige Scheidewand getrennt werden, der Pfeil zeigt den Zugang zu den Choanen an. 1 Dach der Mund- und Boden der Nasenhöhle (Gaumenbein), 2, 2' u. 2" Schädelbasis, 3 Kehldeckel, 3' Mundhöhlenschleimhaut, 3" Kehlkopfschleimhaut desselben, 4 Aryknorpel, 6 Zunge, 7 Mundhöhle, 8 Isthmus faucium, 9 harter Gaumen, 10 Nasenscheidewand, 11 praevertebrale Muskulatur.

Der **Nasenrachen** (Fig. 188 e) stellt einen Kanal dar, der ungefähr dreimal so lang wie breit ist. Die Wirbelwand wölbt sich nahe der Schädelbasis etwas wirbelwärts und dorsal (Fornix pharyngis) und geht in die Schädelwand über. Hier liegt jederseits eine trichterförmige Vertiefung, an deren Grunde die Tuba auditiva (m) mündet. In den dorsalen Abschnitt des Nasenrachens, der wohl auch als Endabschnitt der Nasenhöhle aufgefasst

1) s. Lothes, Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Schlundkopfes des Schweines. Berlin 1890.

wird, erstreckt sich, als Fortsetzung der knorpeligen, die **häutige Nasenscheidewand** und scheidet diesen Theil in zwei Hälften; sie setzt sich als mediane lineare Erhabenheit auf die Pharynxfläche des Gaumensegels fort. In der Höhe der aus dem Nasen- in den Kehlkopfsrachen führenden Nasenrachenöffnung befindet sich der Eingang in die durch Ausstülpung der Rachenschleimhaut entstandene **Rachentasche** (n), welche zwischen dem Anfang der Speiseröhre (l) einerseits und dem M. longus capitis und rectus capitis anterior andererseits liegt. Sie ist 3—4 cm tief und in ihrem Eingangstheile von Muskulatur (vom M. palatopharyngeus [Fig. 189 8']) umgeben. Der Eingang in diesen Schleimhautbeutel gehört dem



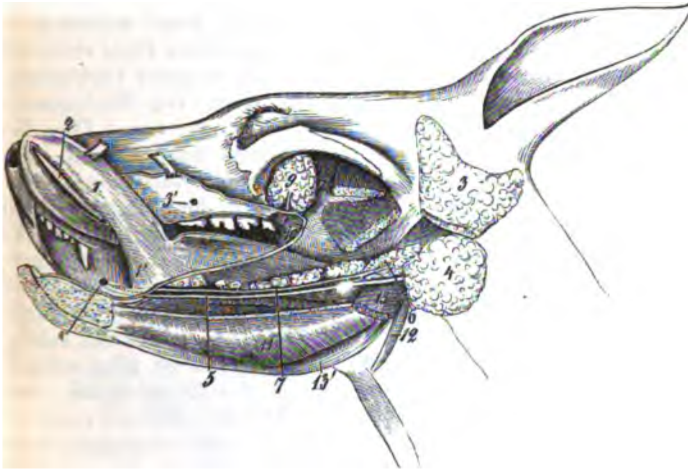
Figur 189. Kopf des Schweines, von links gesehen. Der linke Unterkiefer ist entfernt.
1 Zunge, 2 umwallte Wärzchen derselben, 3 blätteriges Zungenwärzchen, 4 pilzförmige Wärzchen, 5 Arcus palatoglossus, 6 harter Gaumen, 7 rechte Gaumenmandel, 8 M. palatopharyngeus, 8' der die Rachentasche umschliessende Theil desselben, 9 Nasenrachenöffnung, 10 M. palatinus mit dem M. azygos uvulae, 11 M. tensor veli palatini, 12 M. levator veli palatini, 13 M. pterygopharyngeus, 14 M. stylopharyngeus, 15 und 15' Konstriktoren des Schlundkopfes, durchgeschnitten, 16 Speiseröhre, 17 Kehldeckel, 18 Luftröhre, 19 M. sternothyreoideus.

Nasenrachen an; von diesem aus gelangt man in die Tasche. Der **Kehlkopfsrachen** (Fig. 188 f) ist kürzer, aber etwas breiter als der Nasenrachen; sein Boden wird vom Kehlkopf und Zungengrund und seine durch die Nasenrachenöffnung unterbrochene Decke vom Gaumensegel gebildet. Der *Isthmus faucium* (8) ist, da das Gaumensegel weit von der Zungenwurzel entfernt ist, weit, sodass ein **Mundrachen**, *Pars oralis* des *Cavum pharyngis*, entsteht, der mit dem Kehlkopfsrachen zusammenfliesst. Die **Muskulatur** gleicht der des Pferdes. Der M. palatinus und palatopharyngeus verschmelzen mit einander und strahlen in die seitliche Begrenzung der Nasenrachenöffnung (den Arcus palatopharyngeus) und der Rachentasche aus. Der M. uvulae und der M. levator veli palat. (Fig. 189 12) sind stark entwickelt. Der M. stylopharyngeus (Fig. 189 14) verliert sich im M. palatopharyngeus. Der M. ceratopharyngeus entspringt an den Gabelästen.

V. Maul- und Schlundkopfhöhle der Fleischfresser.

Bei Hund und Katze sind die behaarten **Lippen** mit Fühlhaaren besetzt, die bei der Katze besonders entwickelt sind. Nur an der Oberlippe findet sich median eine kleine, unbehaarte, pigmentirte Stelle, die in den Nasenspiegel übergeht. Die Oberlippe hat in der Mittellinie eine tiefe, schmale Rinne (das *Philtrum*), die zuweilen einen förmlichen Einschnitt bildet (bei den Bulldoggen). Die Schleimhaut ist meist schwarz pigmentirt und bildet an der Oberlippe ein deutliches, bei den sogen. Doppelnasen doppeltes Lippenbändchen. Die bei Hunden nach den

Mundwinkeln zu schlaffe Unterlippe ist am Rande mit Zacken versehen. Die Lippenspalte ist gross, sodass die Lippenkommissuren in der Höhe zwischen 3. und 4. Backenzahn liegen. Die Lippendrüsen sind klein und sparsam vorhanden. Die Schleimhaut der **Backen** ist glatt und meist auch schwärzlich gefärbt. Der Parotidengang mündet beim Hund in der Regel über dem 3., bei der Katze über dem 2. Backenzahn. Die dorsale Backendrüse fehlt; ihre Stelle vertritt die rundliche **Augenhöhlendrüse**, *Glandula zygomatica* (Fig. 190 $_{9}$, Fig. 192 $_{7}$); diese liegt in der Augenhöhlengegend, aussen an der lateralen Fläche der Periorbita, medial vom Jochbogen und lateral vom M. pterygoideus; sie hat 4—5 in der Gegend des letzten Backenzahns mündende Ausführungsgänge, die Nuck'schen Gänge, *Ductus Nuckiani* (Fig. 190 $_{10}$, Fig. 192 $_{8}$), von denen der grössere fast die Stärke des Parotidenganges hat. Die kleineren Gänge fehlen bisweilen. Bei der Katze findet sich medianwärts vom Jochbogen ebenfalls eine Drüse, welche nach ihrer Lage der Augenhöhlendrüse des Hundes entspricht und im extraorbitalen Fett liegt. Die ventrale Backendrüse der Katze erstreckt sich vom Dens caninus bis zum 3. Backzahn.



Figur 190. Kopf des Hundes, von links gesehen.
1 Zunge, so aus dem Maul gezogen, dass die Bodenfläche derselben sichtbar wird, 1' Zungenbändchen, 2 Tollwurm, 3 Ohrspeicheldrüse, der ventrale Theil derselben ist entfernt, 3' Ausmündungsstelle des Duct. parotideus, 4 Unterkieferdrüse, 5 Duct. submaxillaris, 6 Unterzungendrüse, 7 grosser Sublingualisgang, 8 Ausmündungsstelle von 5 u. 7, 9 Gland. zygomatica, 10 Stelle, wo die Nuck'schen Gänge ausmünden, 11 M. mylohyoideus, 12 M. stylohyoideus, 13 M. digastricus.

Der meist pigmentirte freie **Mundhöhlenboden** bildet ein deutliches Frenulum linguae (Fig. 190 $_{1'}$). Die Hungerwarze fehlt.

Der lippenwärts schmale, mundabwärts breite **harte Gaumen** hat 9—10 Staffeln, die bogenförmig von einer Zahnreihe zur anderen laufen. Die Gaumenrinne fehlt. Die Staffeln liegen hinten enger als vorn; zwischen ihnen kommen oft noch unvollkommene Staffeln vor. Beim Hund ist die meist pigmentirte Schleimhaut desselben fast glatt; bei der Katze trägt sie zwischen den Wülsten kurze, rachenwärts gerichtete Papillen. Oral von der ersten Staffel, nahe den mittleren Schneidezähnen, liegt die rundlich-dreieckige Gaumenpapille, *Papilla incisiva*, von der aus die 1 bis 2 cm langen Nasengaumenkanäle in die Nasenhöhlen führen (cf. Nasenhöhlen).

Die lebhaft roth gefärbte, nicht pigmentirte **Zunge** ist breit, flach und hat scharfe Seitenränder. Die beim Hund median mit einer schwachen Längsfurche (*Sulcus medianus linguae*) (Fig. 191 e) versehene Zungenrückenfläche ist mit kurzen, feinen, rachenwärts gerichteten, ziemlich scharfen *Papillae filiformes*, welche an den Seitenrändern und der Bodenfläche fehlen, dicht bedeckt. Am Zungengrund finden sich längere und weichere, weiter gestellte Papillen (Fig. 191 g). Die *Papillae fungiformes* (Fig. 191 d) sind sehr klein, über den ganzen Zungenrücken zerstreut und finden sich an den Seitenrändern in Reihen geordnet. Sie sind an der Zungen-

spitze klein und undeutlich und werden gegen den Zungengrund deutlicher und grösser. Umwallte Wärzchen (Fig. 191 b) finden sich jederseits zwei oder drei. Die blättrigen Wärzchen (Fig. 191 c) mit 5—7 Querfurchen sind klein und undeutlich.

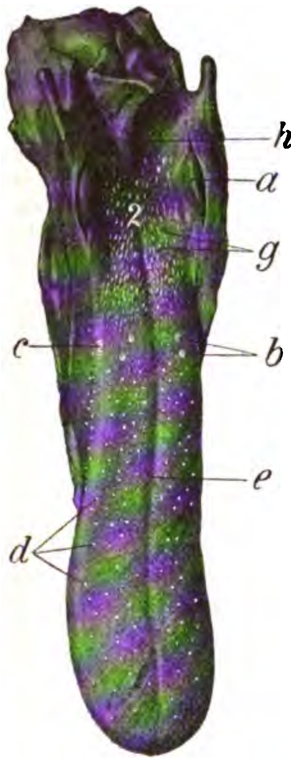


Fig. 191. Zunge des Hundes. a Tonsille, b Papillae vallatae, c Papilla foliata, d Papillae fungiformes, e mediane Längsrinne auf dem Dorsum linguae, f Kehldeckel, g weiche Papillen am Zungengrunde, 1 Zungenspitze, 2 Zungengrund.

Bei der Katze ist die Oberfläche der Zunge, mit Ausnahme der Randzone, mit hornigen Stacheln (Hornzähnen) besetzt, die besonders an der Spitzenhälfte stark entwickelt und rachenwärts gerichtet sind. Die Papillae foliatae sind vorhanden; eine Anzahl ziemlich langer, fadenförmiger, weicher Papillen, welche sich unmittelbar neben ihnen seitlich an der Zunge befinden, scheinen ihnen physiologisch nahe zu stehen.

An der Bodenfläche der Fleischfresserzunge findet sich nach der Spitze hin median im lockeren Bindegewebe unter der Schleimhaut ein derbes Stützgebilde, der sog. **Tollwurm,** *Lyssa* (Fig. 190 ₂). Dasselbe ist spindelförmig und wurmähnlich, bei grossen Hunden 4—5 cm, bei Katzen 2 cm lang, einige Millimeter dick, in seinem ventralen Theil weisslich, in seinem dorsalen röthlich; sein vorderes Ende steht mit der Schleimhaut der Zungenspitze in fester Verbindung, sein hinteres Ende läuft in einen von Bindegewebe umgebenen, fadenförmigen Fettstrang aus. Dies Gebilde besteht aus Fettgewebe und Muskelfasern. Ein Zungenrückenknorpel ist nicht vorhanden.

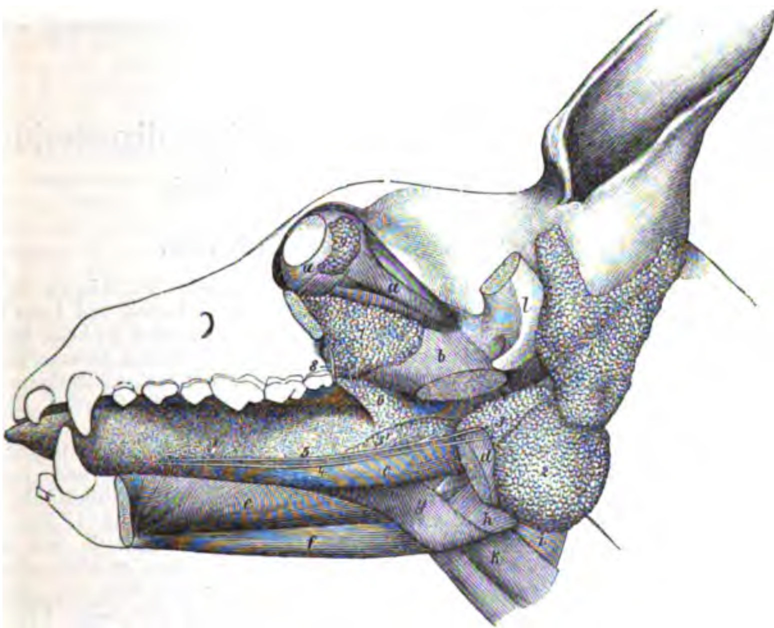
Bezüglich der **Muskulatur** der Zunge (S. 366) ist zu bemerken, dass der verhältnismässig starke M. styloglossus dorsal am grossen Aste des Zungenbeins entspringt und dass der M. myloglossus und transversus hyoideus fehlen. Von den **Muskeln des Zungenbeines** ist der M. mylohyoideus kräftig entwickelt; der M. stylohyoideus ist sehr schlank und inserirt sich am Körper des Zungenbeins. Der M. omohyoideus fehlt. Der M. sternohyoideus und -thyreoideus sind stark und entspringen noch am Knorpel der 1. Rippe.

Das **Gaumensegel** liegt mit seinem Endabschnitte an der Mundhöhlenfläche des Kehldeckels, erreicht aber die Plica glossoepiglottica nicht. Die Mundhöhlenfläche besitzt meist einzelne pigmentirte Stellen. Zwischen den Gaumenzungen- und den Gaumenschlundkopfpfeilern befindet sich in einer von zwei Schleimhautfalten begrenzten Mandelgrube, *Sinus tonsillaris*, eine länglich-bohnenförmige, bei der Katze rundliche, röthliche, $1^1/_2$—3 cm grosse Wulst, die Mandel, *Tonsilla palatina*, die an der lateralen Wand der Tasche sitzt, sodass dorsal von ihr eine schwache Fossa supratonsillaris bleibt. Die Arcus palatopharyngei sind zweischenkelig. Der eine Schenkel zieht zur Wirbelwand des Schlundkopfes, während der andere zum Kehldeckel geht und mit dem der anderen Seite zusammenfliesst.

Die Speicheldrüsen. 1. Die **Parotis** (Fig. 117 $_2$, Fig. 190 $_3$, Fig. 192 $_1$) ist klein, nahezu dreieckig und ohrwärts breiter als kehlwärts. Dorsal besitzt sie einen tiefen Ausschnitt für den Grund des Ohres und bildet einen post- und einen präaurikularen Lappen. Das schmale, ventrale Ende liegt auf der Submaxillardrüse (Fig. 192 $_2$) und bedeckt deren dorsalen Rand. An ihrer Unterfläche befinden sich Lymphdrüsen, *Lymphoglandulae subparotideae.* Der **Ausführungsgang** (Fig. 117 $_x$) geht aus dem Kopfrande der Drüse hervor, überquert den M. masseter und durchbohrt die Backen beim Hunde über dem 3., bei der Katze über dem 2. maxillaren Backzahn.

Bisweilen sondern sich von der Hauptdrüse einzelne Drüsenläppchen als Nebendrüsen, Glandulae parotideae accessoriae, ab, die den Ductus parotideus begleiten und, ebenso wie einige kleine Schleimdrüschen, mit ihren kleinen Ausführungsgängen in diesen münden.

2. Die **Unterkieferdrüse** (Fig. 117 $_3$, Fig. 190 $_4$, Fig. 192 $_2$) ist rundlich-knollig, meist grösser als die Parotis, bei grossen Hunden 4—6 cm lang, 2 bis 3½ cm breit, bezw. hoch und ca. 1 cm dick. Sie ist von hellgelbem, wachsartigem Aussehen und wird nur theilweise (dorsal) von der Parotis bedeckt; seitlich und ventral ist sie frei. An ihrer Unterfläche und an ihrem vorderen und ventralen Rande (Fig. 117 $_4$) liegen Lymphdrüsen. Halswärts schiebt sie sich in das durch den Zusammenfluss der Vv. maxillares zur V. jugularis gebildete Venendreieck ein. Ihr starker Ausführungsgang (Fig. 192 $_4$) geht aus der medialen Fläche der Drüse hervor, tritt über die laterale Fläche des M. digastricus zwischen M. mylohyoideus und die Zungenmuskeln und endet mit einer kaum merklichen *Caruncula sublingualis* neben dem Zungenbändchen (Fig. 190 $_8$).



Figur 192. Speicheldrüsen des Hundes. Der Arcus zygomaticus ist abgesägt.
1 Gland. parotis, 2 Gland. submaxillaris, 3 aborale Portion, 3' orale Portion der Gland. sublingualis, 4 Ductus submaxill., 5 grosser Sublingualisgang, 6 Gland. palatinae, 7 Gland. zygomatica, 8 Ductus Nuckiani, 9 Gland. lacrimalis. a Augapfel mit Muskeln, b M. pterygoideus med., c M. styloglossus, d M. digastricus, e M. genioglossus, f M. geniohyoideus, g M. hyoglossus, h M. chondropharyngeus, i M. thyreopharyng., k M. thyreohyoid., l Pr. zygomaticus.

3. Die langgestreckte **Sublingualisdrüse** (Fig. 190 $_6$ u. 192 $_{3, 3'}$) zerfällt in eine vordere und hintere Abtheilung. Die hintere stärkere, unregelmässig viereckige Abtheilung (Fig. 192 $_3$) verbindet sich so unmittelbar mit der Submaxillardrüse, mit der sie in einer gemeinsamen Bindegewebskapsel eingeschlossen ist, dass sie als ein Fortsatz derselben erscheint, obwohl sie parenchymatös vollständig von ihr getrennt und nur durch ein lockeres Bindegewebe mit ihr verbunden ist. Beide Drüsen sind auch durch Farbe und Konsistenz von einander zu unterscheiden. Aus dieser aboralen, mundwärts schmäler und dünner werdenden Abtheilung entwickelt sich der grosse Sublingualisgang (Fig. 190 $_7$, Fig. 192 $_5$), welcher den Sub-

maxillargang begleitet und mit ihm am Zungenbändchen mündet. Ausnahmsweise mündet der Sublingualisgang auch in den Submaxillargang ein.

Die hintere Abtheilung liegt auf dem M. digastricus und unter dem über den Halsrand des Unterkiefers vorstehenden Theile des M. masseter, während die vordere Abtheilung seitlich vom Zungengrunde auf dem M. styloglossus, bedeckt vom M. mylohyoideus, liegt und vom M. biventer bis zum letzten Backenzahn reicht.

Die langgestreckte, schmale vordere Abtheilung (Fig. 192 3') schliesst sich an die hintere Abtheilung direkt an und entspricht der Unterzungendrüse des Pferdes. Einzelne Läppchen führen mittelst feiner (8—10) kleiner Sublingualisgänge direkt in die Mundhöhle, während andere in den grossen Gang einmünden.

Die Schlundkopfhöhle zeigt die Scheidung in Nasen- und Kehlkopfrachen nicht. Die Schädelwand ist mit einer fibrös-elastischen Platte an das Keil- und Hinterhauptsbein befestigt. Die Oeffnungen in die Hörtrompeten stellen schräge Spalten dar; aboral davon ist die Schleimhaut wulstartig verdickt, sodass zwischen Tubenöffnung und Wulst eine Grube entsteht. Das Gaumensegel ist lang (s. S. 364).

Die **Muskulatur** verhält sich wie beim Pferde (s. S. 387). Der regelmässig vorhandene M. ceratopharyngeus entspringt am mittleren Zungenbeinaste.

VI. Vorder-, Mittel- und Enddarm, Tubus digestorius, mit Anhangsdrüsen, Allgemeines.

a) Der Vorderdarm, Allgemeines.

Zum Vorderdarm rechnet man die Speiseröhre, die Vormägen und den eigentlichen Magen. **Vormägen** finden sich bei den Wiederkäuern und beim Pferde; beim Schwein ist nur die Andeutung eines solchen vorhanden, während sie beim Menschen und den Fleischfressern fehlen. Die Speiseröhre und die Vormägen unterscheiden sich vom eigentlichen Magen dadurch, dass sie mit einer kutanen, mit mehrschichtigem Plattenepithel und Papillarkörper ausgestatteten Schleimhaut versehen sind, während der Magen eine mit Cylinderepithel bedeckte Drüsenschleimhaut besitzt.

1. **Die Speiseröhre,** *Oesophagus* (Fig. 193 7). Die Speiseröhre ist ein langer, häutig-muskulöser Schlauch, der am Schlundkopf als dessen Fortsetzung beginnt und am Magen, in den er mündet, endet. Ihr Halstheil liegt ventral von der Halswirbelsäule, anfangs dorsal und in der zweiten Halshälfte links von der Trachea. Der Brusttheil liegt zunächst dorsal von der Trachea, geht dann beckenwärts von deren Bifurkationsstelle frei im Mediastinum[1]) gegen den Oesophagusschlitz des Zwerchfells, durch welchen er hindurchtritt, und mündet dann sofort in den Magen ein, sodass der Bauchtheil sehr kurz ist. Die Speiseröhre besitzt vom Anfang bis zum Ende nahezu dieselbe Dicke; nur beim Pferde tritt gegen den Magen hin eine bedeutende Verdickung der Wand, bezw. der Muskulatur der Speiseröhre ein. Die Wand besteht aus drei konzentrisch umeinander gelagerten Schichten: einer Tunica adventitia (oder Serosa), einer Tunica muscularis und einer Tunica mucosa. — Die äussere Schicht ist am Halse eine lockere, mit der Fascia colli profunda (s. S. 237) verschmolzene Adventitia und in der Brust- und Bauchhöhle eine seröse Haut. Die mittlere Schicht ist eine Muskelhaut, die bei den Fleischfressern und den Wiederkäuern bis zum Magen aus rother, quergestreifter Muskulatur besteht. Beim Schweine tritt eine Strecke vor dem Magen an Stelle der rothen weiss-gelbliche, glatte Muskulatur, beim Pferde erfolgt dieser Wechsel ungefähr in der Höhe der Lungenwurzel. Beim Menschen tritt die glatte Muskulatur schon im 2. Viertel auf; aber erst das letzte Viertel besteht ganz aus derselben. Beim Menschen kommen auch noch zwei Muskeln, der *M. broncho- und pleuro-oesophageus,* vor. Diese sind bei den Hausthieren sehr schwach und erscheinen makroskopisch nur als Bindegewebshäute. Die innerste Schicht ist eine kutane Schleimhaut, in deren Submukosa beim Hunde ein zusammenhängendes Drüsenlager sich befindet, während beim Menschen und der Katze die Drüsen zerstreut, nur nahe der Cardia dichter gelagert auftreten und bei den Einhufern, Wiederkäuern und dem Schweine nur nahe dem

---

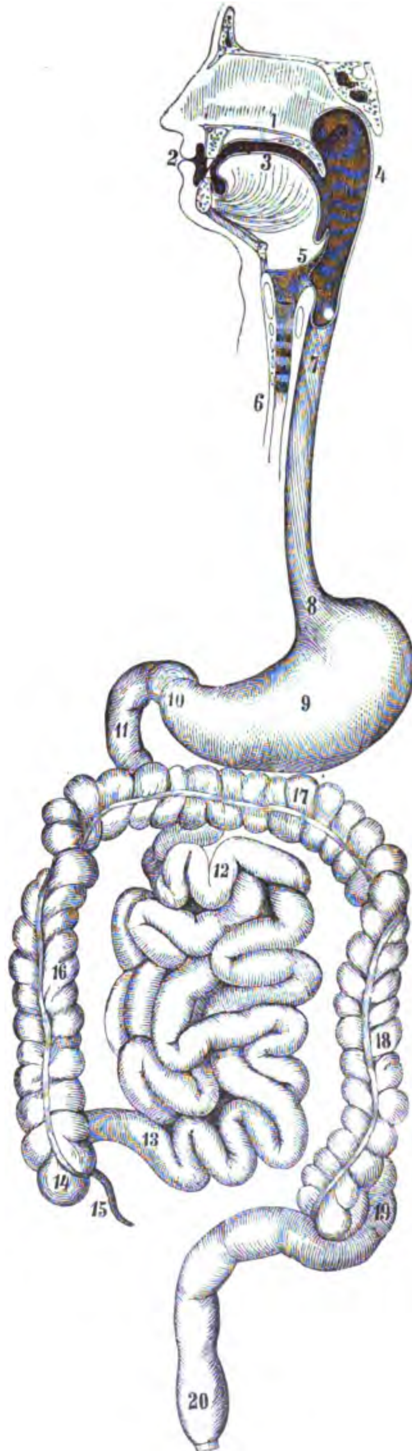
1) Vergl. betr. der Lage des Oesophagus in der hinteren Mittelfellsspalte auch Sussdorf, Dtsch. thierärztl. Wchschr. 1896. S. 1.

Schlundkopfe Drüsen vorkommen; im Uebrigen ist die Speiseröhrenschleimhaut bei diesen Thierarten drüsenlos. (cf. im Uebrigen Rubeli, Ueber den Oesophagus des Menschen und verschiedener Hausthiere. Arch. f. wissensch. u. prakt. Thierheilkd. Bd. XVI.)

Gefässe und Nerven. Die Speiseröhre wird von der A. oesophagea und den Rami oesophagei der A. carotis versorgt. Ihre Nerven stammen vom N. vagus, glossopharyngeus und sympathicus.

Verrichtungen. Die Speiseröhre hat die Aufgabe, die gekauten und eingespeichelten, ihr übergebenen Nahrungsmittel in den Magen und event. beim Wiederkauen und Erbrechen den Mageninhalt nach der Mundhöhle zu schaffen.

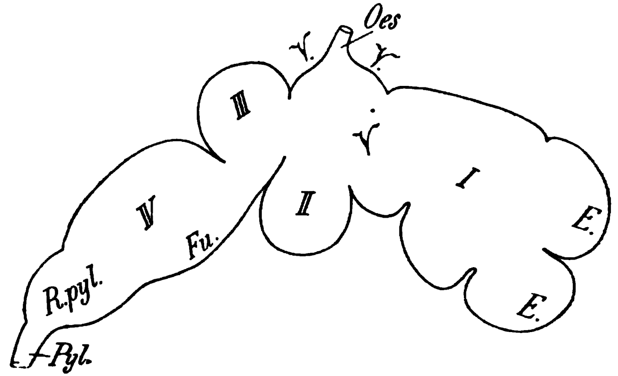
2. **Der Magen**, *Ventriculus [Gaster]* (Fig. 193, 194, 195, 196, 197, 198), ist ein sackartiges Organ, welches zwischen Speiseröhre und Darm eingeschoben ist, sodass einerseits, und zwar in der linken Körperhälfte, die Speiseröhre in den Magen einmündet, **Mageneingang**, *Cardia*, während andererseits, rechts, der Magen in den Anfangstheil des Dünndarms, den Zwölffingerdarm, übergeht, **Magenausgang**, *Pylorus*. Bei vielen Wirbelthieren bildet die Speiseröhre vor dem Magen eine oder mehrere Ausbuchtungen, welche als **Vormägen**, *Proventriculi*, bezeichnet werden (Fig 194 I, II, III). Die Vormägen liegen entweder eine Strecke proximal vom Magen und sind von demselben scharf getrennt, oder sie liegen unmittelbar an demselben, sodass eine mehr oder weniger weite Oeffnung aus dem Vormagen in den Magen (Fig. 194 IV) führt, oder sie gehen sogar direkt in der Weise in den Magen über, dass Vormagen und Magen äusserlich einen einheitlichen Sack bilden (Fig. 196). In der Veterinäranatomie bezeichnet man nur solche Mägen als zusammengesetzte, die aus mehreren äusserlich verschiedenen Säcken bestehen. Deshalb werden der Magen des Pferdes (Fig. 196) und des Schweines (Fig. 197), die eigentlich, da sie aus Vormagen und Drüsenmagen bestehen, zu den zusammengesetzten Mägen gehören, als einfache Mägen bezeichnet. Der zusammengesetzte Magen besteht entweder aus einem oder mehreren Vormägen und dem eigentlichen Drüsenmagen oder nur aus einem Drüsenmagen mit Ausstülpungen oder aus Vormagen, Drüsenmagen und Drüsenmagenausstülpungen.



Figur 193. Schematische Uebersicht des Verdauungsschlauches des Menschen (nach Rauber).

1 Palatum, 2 Labia et rima oris, dahinter Vestibulum oris, 3 Lingua, darüber Cavum oris, 4 Pharynx, 5 Larynx, 6 Trachea, 7 Oesophagus, 8 Cardia, 9 Ventriculus, 10 Pylorus, 11 Duodenum, 12 Jejunum, 13 Ileum, 14 Caecum, 15 Proc. vermiformis, 16 Colon ascendens, 17 Colon transversum, 18 Colon descendens, 19 Colon sigmoideum, 20 Rectum.

Der Magen des Menschen (Fig. 195) und der Fleischfresser (Fig. 198) ist ein einfacher Magen ohne Vormagen und ohne Ausstülpungen. Beim Schweine besteht die Andeutung eines Vormagens, indem die Speiseröhre sich an ihrem Ende erheblich erweitert und dann in den Magen übergeht, sodass ein etwa handtellergrosses Stück des Magens die Andeutung eines Vormagens, *Pars oesophagea,* darstellt (Fig. 197 Oes). Bei diesem Thiere bildet weiterhin der eigentliche (Drüsen-) Magen, *Pars intestinalis,* an der linken Seite eine blindsackähnliche Ausstülpung (Fig. 197 Ca II), sodass dieser Magen also in doppeltem Sinne als ein zusammengesetzter zu bezeichnen wäre. Beim Pferde bildet die Speiseröhre einen grösseren Vormagen, *Pars oesophagea* (Fig. 196 R. oes.), der aber in der Regel äusserlich ohne scharfe Grenze in den eigentlichen Magen, *Pars intestinalis,* übergeht, sodass der Pferdemagen äusserlich als ein einheitlicher Sack erscheint. Bei den Wiederkäuern bildet die Speiseröhre drei gewaltige Vormägen (Fig. 194 I, II, III), deren letzter in den eigentlichen Magen, den Labmagen (Fig. 194 IV), führt. Der zusammengesetzte Wiederkäuermagen besteht mithin aus vier Magen (Pansen, Haube, Psalter, Labmagen) und ist vierhöhlig.



Figur 194. Schema des zusammengesetzten Magens der Wiederkäuer.
Oes. Speiseröhre, V. Vorhof, E.E. Endblindsäcke des Pansens, I Erster, II zweiter, III dritter Vormagen, IV Drüsenmagen, Fu. Fundusdrüsenregion, R. pyl. Pylorusdrüsenregion, Pyl. Pylorus.

Der Magen des Menschen, der Fleischfresser, der Einhufer und Schweine liegt in der Regio epigastrica und zwar mit dem grösseren Theile links von der Medianebene. Er stellt einen mehr oder weniger gekrümmten Sack dar, an welchem man eine grosse und eine kleine Krümmung, *Curvatura major et minor* (Fig. 195), ein linkes, dorsales (Fig. 195 E. s.) und ein rechtes, mehr ventrales Ende (Fig. 195 E. d.) und zwei Flächen unterscheiden kann.

Beim Pferde ist der verhältnismässig kleine Magen stärker gekrümmt als bei den anderen Thieren und beim Menschen, sodass der Mageneln- und -ausgang (Cardia und Pylorus) nahe aneinander liegen. Dabei wird die *Cardia* von einem links und dorsal gerichteten Blindsacke, *Saccus caecus,* überragt (Fig. 196 S. c.). Der Magen des Menschen, der Fleischfresser und des Schweines ist relativ grösser und länger als der des Pferdes: Pylorus und Cardia liegen weit von einander ab; die Speiseröhre mündet trichterförmig ein. Beim Menschen und den Fleischfressern kann man kaum von einem Saccus caecus sprechen, wohl aber beim Schweine, bei dem er noch einen blindsackähnlichen Anhang, den secundären Blindsack, *Diverticulum ventriculi* (Fig. 197 Ca II), bildet. Beim Menschen und bei den Fleischfressern wird der links von der Cardia gelegene, blind geschlossene Theil des Magens als *Fundus ventriculi,* Magengrund (Fig. 195 Fu' u. 198 Fu), bezeichnet, während die dem Pförtner benachbarte Abtheilung *Pars pylorica* (Fig. 195 R. pyl.) heisst. Zwischen Fundus und Pars pylorica liegt der Körper des Magens, *Corpus ventriculi* (an der Stelle, wo in Fig. 195 Fu. und Curv. maj. steht). Da beim Pferd und Schwein links und dorsal von der Cardia der Saccus caecus liegt, so rückt der Fundus mehr in die Mitte der grossen Curvatur und der Flächen des Magens und fliesst mit dem Corpus ventriculi zusammen (Fig. 196 Fu). Ueber die Gestalt und Lage des zusammengesetzten Magens der Wiederkäuer s. S. 438.

Der Magen besteht aus einer äusseren serösen, einer mittleren Muskel- und einer inneren Schleimhaut. Die **seröse Haut** zeigt beim Menschen und allen Hausthieren die gleiche Beschaffenheit. Die **Muskelhaut** besteht im Allgemeinen aus einer äusseren, dünneren Längs- und einer inneren, dickeren Kreisfaserschicht, welch' letztere an der Magenein- und -ausmündung mehr oder weniger verdickt ist und den *Sphincter cardiae* und *pylori* bildet. Zu diesen beiden Schichten kommt bei einigen Thierarten noch eine innerste, schiefe Muskelschicht, *Fibrae obliquae,* hinzu, welche sich an der Bildung des Sphincter cardiae be-

theiligt und nur in der Nähe der Cardia deutlich nachzuweisen ist. Die **Schleimhaut** ist, abgesehen von der des Pansens und der Haube der Wiederkäuer, mit einem Stratum musculare versehen. In den Vormägen (Haube, Pansen und Psalter) der Wiederkäuer und in der *Pars oesophagea* des Magens von Pferd und Schwein findet sich eine derbe, feste, drüsenlose, mit

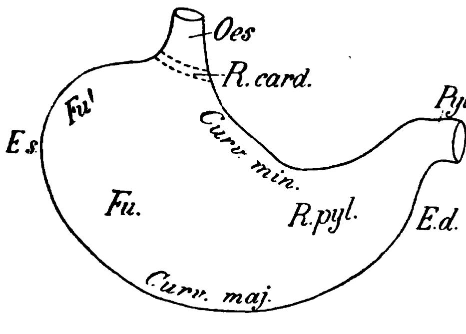
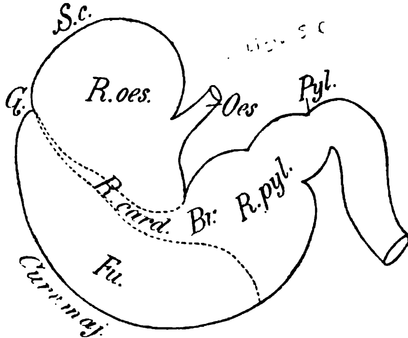


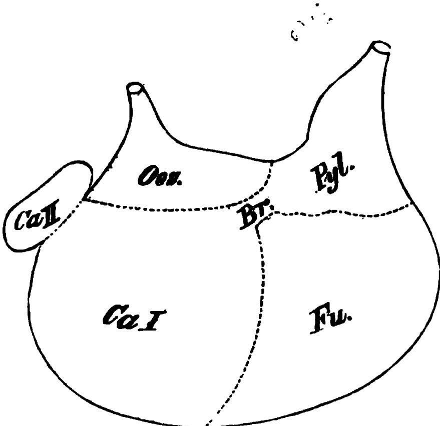
Fig. 195.
Magen des Menschen (schematisch).



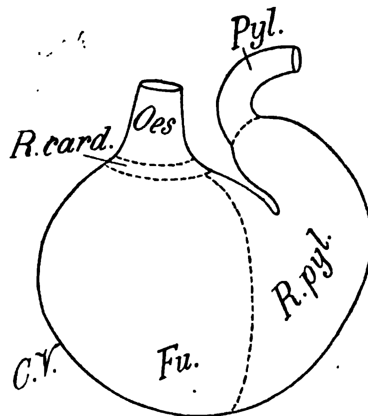
Figur 196.
Magen des Pferdes (schematisch).

Oes. Speiseröhre, **R.oes.** Vormagen, **G.** Grenze desselben gegen den Magen, **R.card.** Cardiadrüsengegend, **Fu.** Fundusdrüsengegend, **Fu'** Fundus, **R.pyl.** Pylorusdrüsengegend, **E.s.** linkes, **E.d.** rechtes Ende, **Br.** Brücke, **S.c.** Saccus caecus, **Pyl.** Pylorus.

mehrschichtigem Plattenepithel und einem Papillarkörper ausgestattete kutane Schleimhaut. Der eigentliche Magen, *Pars intestinalis*, besitzt eine mit Cylinderepithel bekleidete Drüsenschleimhaut, die nach der Art ihrer Drüsen in die Cardiadrüsen-, Fundusdrüsen- und Pylorusdrüsenabtheilung zerfällt. Beim Menschen findet man an der Cardia einen ganz schmalen, kaum nachweisbaren Streifen einer Schleimhaut, welche in der Propria mucosae kleine, acinotubulöse Drüsen, die sog. Cardiadrüsen, *Glandulae cardiacae* (Fig. 195 R. card.), enthält; daran schliesst sich eine, den Magenfundus und Magenkörper auskleidende Schleimhaut, welche die sog. Fundusdrüsen, *Glandulae gastricae,* enthält (Fundusdrüsenabtheilung [Fig. 195 Fu.]); diese geht allmählich in eine nur Pylorusdrüsen, *Glan-*



Figur 197. Magen des Schweines (schemat.). **Oes.** Pars oesophagea, **CaII.** Blindsack mit Cardiadrüsen (sekundärer Cardiasack), **CaI.** Cardiadrüsenabtheilung (primärer Cardiasack), **Br.** Brücke zwischen Cardiadrüsen- und Pylorusdrüsenregion, **Fu.** Fundusdrüsenabtheilung, **Pyl.** Pylorusdrüsenabtheilung.



Figur 198. Magen des Hundes (schematisch).
Oes. Ende der Speiseröhre, **R.card.** Cardiadrüsenregion, **Fu.** Fundusdrüsenregion, **R.pyl.** Pylorusdrüsengegend, **C.V.** Corpus ventriculi, **Pyl.** Pylorus.

dulae pyloricae, enthaltende Schleimhaut über, die die Pars pylorica des Magens auskleidet (Pylorusdrüsenabtheilung [Fig. 195 R. pyl.]). Bei den Fleischfressern liegen ähnliche Verhältnisse vor. Beim Schweine findet man in der Nähe der Cardia in der Grösse eines Handtellers eine drüsenlose, weisse, kutane Schleimhaut (*Pars oesophagea* [Fig. 197 Oes.]), darauf folgt im linken Blindsack und im secundären Blindsacke eine grauweissliche, dünne, Cardiadrüsen enthaltende Schleimhaut, Cardiadrüsenabtheilung (Fig. 197 Ca I u. II); an diese schliesst sich die dickere, braunröthliche, borkig erscheinende Fundusdrüsenschleimhaut (Fig. 197 Fu) an, die sich an der grossen Kurvatur und den Seitenwänden befindet. Diese Abtheilung geht in die den Pylorustheil bekleidende, grauweisse, dünnere Pylorusdrüsen-Schleimhaut (Fig. 197 Pyl.) über. Beim Pferde wird das linke, dorsale Drittel des Magens (der Vormagen) von einer weissen, drüsenlosen, kutanen Schleimhaut bekleidet (Fig. 196 R. oes.); dann folgt, durch einen scharfen Rand getrennt, ein an der grossen Kurvatur ganz schmaler, gegen die kleine Kurvatur breiter werdender Streifen Cardiadrüsenschleimhaut (Fig. 196 R. card.); an diese schliesst sich an beiden Flächen und an der grossen Kurvatur die Fundusdrüsenschleimhaut (Fig. 196 Fu.) an, welche rechterseits in die Pylorusdrüsenschleimhaut (Fig. 196 R. pyl.) übergeht. An der kleinen Kurvatur fliessen beim Pferde und Schweine (Fig. 196 u. 197 Br.) die Cardiadrüsen- und Pylorusdrüsenschleimhaut zusammen[1]). Bei den Wiederkäuern enthalten die Vormägen nur eine kutane Schleimhaut. Im Labmagen findet man proximal die gefaltete Fundusdrüsenschleimhaut (Fig. 194 Fu.) und pyloruswärts die glatte Pylorusdrüsenschleimhaut (Fig. 194 R. pyl.). Die Cardiadrüsenschleimhaut fehlt.

Verrichtungen. Der Magen secernirt den sauren, Salzsäure und Pepsin enthaltenden Magensaft, dessen Hauptaufgabe darin besteht, die Eiweisskörper zu verdauen. Da in den Magen aber auch der die Stärke verdauende Speichel, amylolytische Nahrungsmittel- und Milchsäurefermente gelangen, so wird ein bedeutender Theil der aufgenommenen Stärke in Dextrin und Zucker, ein Theil dieser weiterhin in Milchsäure gespalten; die Eiweisskörper werden, und zwar das Caseïn nach vorheriger Fällung durch das Labferment, in Syntonin, Albumosen und Peptone umgewandelt u. s. w. Der Magen hat weiterhin die Aufgabe, die theilweise verdauten Nahrungsmittel, den Magenchymus, nach dem Dünndarm zu schaffen. Unter Umständen besteht seine Aufgabe auch darin, seinen Inhalt wieder nach aussen zu befördern (Erbrechen), ein Vorgang, der bei dem Pferde normaliter nicht möglich ist. Ueber die Verrichtungen der Wiederkäuermagen s. diesen.

b) Der Darmkanal, Allgemeines.

Der Darmkanal, *Intestinum* (Fig. 193, 203—207, 222, 223, 228 u. 232), stellt einen vielfach gewundenen Schlauch dar, der vom Magen bis zum After reicht. Die Länge desselben ist je nach der Thierart sehr verschieden; die bedeutendste Länge besitzt der Darmkanal bei Schaf und Ziege, am kürzesten ist er bei den Fleischfressern und dem Menschen. Die Länge des Darms steht gewöhnlich zur Weite im umgekehrten Verhältniss.

In runden Zahlen ausgedrückt, ist der Darmkanal bei den Fleischfressern etwa 5 mal, beim Pferd 10 mal, beim Schwein 15 mal, beim Rind 20 mal und bei den kleinen Wiederkäuern 25 mal so lang wie die Körperlänge der betreffenden Thiere. Nach Colin beträgt die Totallänge des Darmkanals bei dem Pferd im Mittel in Metern 29,91 (Min. 22,07, Max. 40,32), bei dem Rind 57,06 (Min. 51,03, Max. 63,00), bei dem Schaf und der Ziege 32,73 (Min. 19,63, Max. 41,94), bei dem Schwein 23,51 (Min. 19,31, Max. 25,95), bei dem Hund 4,82 (Min. 2,26, Max. 7,31), bei der Katze 2,07 (Min. 1,57, Max. 2,34). Der Dünndarm des Menschen ist 5,5—7,5, der Dickdarm 1,2—1,5 m lang.

Wegen seiner verschiedenen Weitenverhältnisse beim Menschen wird der Darmkanal in den Dünn- oder Mitteldarm und den Dick- oder Enddarm eingetheilt, von denen jeder wiederum in drei Unterabtheilungen zerfällt. Die Bezeichnungen Dick- und Dünndarm sind deshalb nicht recht passend, weil bei vielen Thierarten der Enddarm nicht weiter, ja bei einzelnen sogar enger als der Mitteldarm ist. Die Ausmündung des Darmkanals wird der After genannt.

1. Der Mittel- oder Dünndarm, *Intestinum tenue.* Allgemeines.

Der Mitteldarm reicht vom Pylorus bis zum Eingange in den Dickdarm und zerfällt in drei Abschnitte, den Anfangstheil, das Mittelstück und den Endtheil. Der Anfangstheil, das

---

1) Vergl. auch Edelmann, Cardiadrüsenregion bei den Säugethieren. Dtsch. Zeitschr. f. Thiermed. 1898. S. 165.

Duodenum, Zwölffingerdarm, ist verhältnismässig kurz, und zwar beim Menschen zwölf Fingerbreiten (30 cm) lang (daher der Name); er liegt dorsal in der rechten Körperhälfte und beschreibt im Allgemeinen vom Magen aus einen einen Theil des Pankreas umfassenden Bogen nach rechts und beckenwärts. Er entspringt am Pylorus, wendet sich rechts, dorsal und etwas brustwärts, *Pars superior N.*, biegt dann um, *Flexura prima* (*superior N.*), und geht beckenwärts etwa bis zur rechten Niere, *Pars descendens N.*, oder bildet erst eine Doppelschlinge (Wiederkäuer), biegt dann nach links um, *Flexura secunda (inferior N.)*, und gelangt als *Pars ascendens N.* ungefähr bis zur linken Niere oder, indem er nochmals umbiegt, *Flexura tertia*, und wieder aufwärts verläuft, bis nahe zur Leber (Fleischfresser) und geht dann in der *Flexura duodenojejunalis* in das Jejunum über. Das Duodenum besitzt beim Menschen kein, beim Pferde, den Wiederkäuern und Schweinen ein kurzes und bei den Fleischfressern ein längeres Gekröse. — Das Mittelstück, welches deshalb als **Leerdarm, Intestinum jejunum,** bezeichnet wird, weil es postmortal fast leer angetroffen wird, bildet bei dem Menschen, den Einhufern und Fleischfressern grosse Schlingen, welche, an einem langen Gekröse hängend, den von den übrigen Baucheingeweiden freigelassenen Raum einnehmen, sonach beim Pferde, bei welchem fast die ganze rechte Hälfte der Bauchhöhle vom Caecum und zwei Colonlagen eingenommen wird, fast nur in der linken Hälfte der Bauchhöhle liegen, während sie beim Menschen und den Fleischfressern sowohl ventral als seitlich die Bauchwand berühren. Bei den Wiederkäuern bildet der Leerdarm sehr viele kleine, dichtgelagerte Darmwindungen, welche die Dickdarmscheibe guirlandenartig einfassen, am Rande des Gekröses hängen und in der rechten Hälfte der Bauchhöhle liegen. Beim Schweine hängt der Leerdarm in einem Bogen an einem 15 bis 20 cm langen Gekröse und bildet, wie bei den Wiederkäuern, kurze Schlingen. — Das Endstück, **Intestinum ileum, Hüftdarm,** dessen Name von seiner Lage am Hüftbein des Menschen hergenommen ist, hebt sich vom Jejunum nicht ab. Es bleibt eine Frage des Uebereinkommens, welchen Theil des Darmkanales man als Ileum bezeichnen will. Beim Menschen wird ein sehr bedeutender Theil des Dünndarms zum Ileum gerechnet, während man bei den Hausthieren nur ein kurzes Endstück mit diesem Namen zu belegen pflegt. Beim Menschen und allen Hausthieren wendet sich das Ende des Dünndarms stets nach der rechten Seite und etwas dorsal und mündet in der Nähe der Hüfte in den Dickdarm ein. Beim Pferde ist dieses Endstück durch eine bedeutende Wandverdickung und ein doppeltes Gekröse (Dünndarm- und Hüftblinddarm-Gekröse) ausgezeichnet; bei den anderen Hausthieren fehlt die Verdickung oder sie ist unbedeutend. — Die **Wand des Dünndarms** besteht aus einer äusseren serösen, einer mittleren Muskel- und einer inneren Schleimhaut. Die **Serosa** ist eine Fortsetzung des Bauchfells und bildet auch das Gekröse des Darmkanals (s. S. 361). Die **Muskelhaut** besteht aus einer äusseren, dünnen Längs- und einer inneren, dicken Kreisfaserschicht; die letztere ist am Ileum des Pferdes ausserordentlich stark. Die **Schleimhaut,** die an ihrer Oberfläche Zotten, *Villi intestinales*, bildet und von einem Becherzellen führenden Cylinderepithel bedeckt ist, besitzt eine Muscularis mucosae und enthält **Drüsen,** und zwar in dem Anfangstheile auf verschiedene Entfernung vom Pförtner neben den einfach schlauchförmigen, handschuhfingerähnlichen, dicht gelagerten Lieberkühn'schen Propriadrüsen, *Glandulae intestinales,* noch die geknäuelten, tubulösen Brunner'schen Submukosadrüsen, *Glandulae duodenales*, im Uebrigen aber nur Lieberkühn'sche Drüsen. Ausserdem finden sich in ihr **Lymphfollikel** und zwar entweder solitäre oder Einzelfollikel, *Noduli lymphatici solitarii,* oder gehäufte Lymphfollikel, *Noduli lymphatici aggregati*; die letzteren, welche an der der Gekrösanheftung gegenüber liegenden Seite liegen und im Endabschnitte des Dünndarms am grössten sind und am zahlreichsten vorkommen, sind beim Menschen 2—10 cm lang, 1—3 cm breit und in der Zahl von 20—30 in der distalen Darmhälfte (bis $^2/_3$) vorhanden; beim Pferde sind sie klein, höchstens 15 bis 20 cm lang, 3—4 cm breit und erreichen die Zahl von 120—150; sie fehlen im Duodenum und werden gegen den Dickdarm hin grösser und zahlreicher. Die Wiederkäuer besitzen nur 20—35 Follikelhaufen (Peyer'sche Platten), von denen die grössten 20 cm lang und 2—$3^1/_2$ cm breit sind. Beim Schweine sind die Platten am grössten; gegen den Dickdarm hin erreichen einzelne eine Länge von 1,5—2,5 m und reichen selbst in den Dickdarm hinein; kleine Haufen finden sich schon im Duodenum. Letzteres ist auch bei den Fleischfressern der Fall, von denen der Hund 20—30, die Katze 4—6 Platten besitzen, die im Ileum eine Länge von 20 cm erreichen können. Die **Darmzotten** sind am grössten bei den Fleischfressern; dann folgen Mensch und Pferd; bei den Wiederkäuern und Schweinen sind sie klein. In den Anfangstheil des Darmkanales münden die Ausführungsgänge der Leber und des Pankreas. Der Lebergallengang mündet beim Pferde ungefähr 15, beim Rinde 50—70, beim Schaf 25—30, beim Schwein 2—5, bei den Fleischfressern 5—8 und beim Menschen 10 cm vom Pylorus ein. An der Einmündungsstelle bildet die Schleimhaut ein Wärzchen, die *Papilla duodeni* oder das **Vater'sche Divertikel**

(s. S. 412). Das Pankreas hat in der Regel zwei Gänge; sein grosser Ausführungsgang mündet beim Menschen, Pferd, Fleischfressern, Schaf und Ziege mit dem Gallengang gemeinsam und beim Rind 30—40 cm distal vom Gallengang. Der kleine Gang mündet getrennt vom grossen ein (Pferd und Hund) oder fehlt. Beim Menschen bildet die Schleimhaut dicht gestellte, nicht verstreichbare Querfalten, die *Plicae circulares (Kerkringii)*. Bei den Wiederkäuern kommen ähnliche Bildungen vor. Bei den übrigen Hausthieren fehlen dieselben.

Gefässe und Nerven. Der Dünndarm erhält seine Arterien von der A. coeliaca und mesenterica superior. Seine Venen gehen zur V. portae. Seine Nerven stammen vom N. vagus und sympathicus, insbesondere vom Plexus coeliacus und Pl. mesentericus superior.

Verrichtungen. In den Dünndarm ergiessen sich die Galle, der pankreatische Saft und der Darmsaft und mischen sich mit dem aus dem Magen kommenden Chymus. Die in den genannten Sekreten enthaltenen Fermente entfalten ihre verdauende Einwirkung auf die noch unverdauten Nährstoffe, insbesondere auf Stärke, Eiweiss und Fette. Im Dünndarm wird mindestens die Hälfte der Gesammtverdauung einer Mahlzeit geleistet. Neben den Verdauungs- laufen gewisse Gährungs- und Fäulnissvorgänge ab. Gleichzeitig findet in lebhaftester Weise die Aufsaugung der verdauten Nährstoffe, der Nährsalze und anderer für den Organismus nothwendiger, aufsaugbarer Stoffe statt. Die Aufsaugung erfolgt durch die Venen, resp. deren Kapillaren und die Chylusgefässe. Der von den letzteren aufgesaugte, fettreiche, eine äusserst feine Fettemulsion darstellende Saft heisst Milchsaft oder Chylus und wird von diesen Gefässen zu den Gekrösdrüsen geführt, um von dort weiter zum Milchbrustgange und in das Blut befördert zu werden.

2. Der End- oder Dickdarm, *Intestinum crassum*. Allgemeines.

Der Anfangstheil des Dickdarms wird als Blinddarm, das Mittelstück als Grimmdarm und das Endstück als Mastdarm bezeichnet.

Das **Caecum**, der Blinddarm, stellt gewissermassen einen zwischen Dünn- und Dickdarm eingeschalteten Blindsack dar, in welchen das Ileum ein-, und aus welchem das Colon ausmündet. Dieser Blindsack, der bei allen Thieren und dem Menschen rechts und mit seinem Anfange dorsal, nahe dem Darmbeine und den Lendenwirbeln, liegt, ist beim Menschen und der Katze sehr kurz (beim Menschen 6—8 cm lang), beim Hunde schon länger und spiralig gewunden, beim Schwein und den Wiederkäuern verhältnismässig lang und weit und bei den Einhufern ausserordentlich gross. Bei sämmtlichen Hausthieren, mit Ausnahme des Pferdes, ist das blinde Ende des Blinddarms ventral und beckenwärts gekehrt; beim Pferde zieht er sich von seinem dorsal in der rechten Flankengegend gelegenen, magenähnlich erweiterten Theile (Blinddarmkopf) ab brustwärts und ventral, sodass sein spitz zulaufendes Ende nahe dem Schaufelknorpel des Brustbeines sich befindet. Beim Menschen findet sich am Blinddarm ein zapfenförmiger Fortsatz, der *Processus vermiformis*, welcher allen Hausthieren fehlt. An der Ileocöcalöffnung ist beim Menschen und den Hausthieren (exl. Pferd) eine Klappe, die *Valvula ileocaecalis* (*coli N.*), vorhanden. Da dieselbe bei den Hausthieren nicht schliesst, und da beim Pferde bei den Kontraktionen des Caecums der Rücktritt von Dickdarminhalt in das Ileum leicht stattfinden könnte, so wird bei diesem Thiere die Funktion der Klappe durch eine sehr starke Ileummuskulatur und einen förmlichen *Sphincter ilei* unterstützt. Beim Pferde findet sich an der Oeffnung des Caecums in das Colon, dem *Ostium caecocolicum*, eine Klappe, die *Valvula caecocolica*, und ein Muskelring (*Sphincter caeci*).

Das **Colon**, der Grimmdarm, verhält sich sehr verschieden. Beim Menschen verläuft es vom Blinddarm brustwärts und bildet das *Colon ascendens;* nahe der Leber wendet es sich in der *Flexura coli dextra* nach links, verläuft bis ins linke Hypochondrium und bildet so das *Colon transversum;* nun biegt es sich wieder beckenwärts um (*Flexura coli sinistra*) und verläuft beckenwärts bis zur linken Darmbeingrube, das *Colon descendens* bildend. Dieses biegt nun abermals schräg nach rechts um und bildet eine doppelte Biegung in Gestalt eines S (zuweilen auch einer mehrfachen Schlinge), die in das Becken herabhängt, das *Colon sigmoideum*. Diese geht in das Intestinum rectum über. Bei den Fleischfressern fehlt das Colon sigmoideum; im Uebrigen verhält sich das Colon wie beim Menschen; das Colon descendens geht direkt in das Rectum über. Beim Pferde wird aus der einfachen Colonschlinge des Menschen und der Fleischfresser eine Doppelschlinge. Das Colon verläuft vom Blinddarm zunächst brustwärts (rechte ventrale Längslage), dann nach links (ventrale Querlage) und dann beckenwärts (linke ventrale Längslage). Soweit reicht die Anfangs- oder die Ventralschleife des Colons. Die linke ventrale Längslage reicht mit ihrem Ende bis ins Becken hinein und schlägt sich dann auf derselben Seite wieder brustwärts um (Beckenflexur), verläuft auf der linken

Seite bis nahe zur Leber (linke dorsale Längslage), geht dann quer nach rechts (dorsale Querlage), biegt um und verläuft beckenwärts bis in die rechte Flankengegend (rechte dorsale Längslage). Das ist die End- oder Dorsalschleife des Colons. Die Anfangs- und Endschleife zusammen bilden das grosse Colon. Aus der Endschleife entspringt ein ziemlich enger Darmabschnitt, welcher Schlingen bildet, die ähnlich den Leerdarmschlingen an einem langen Gekröse hängen; dies ist das kleine Colon. Aus dem kleinen Colon geht der Mastdarm hervor. Bei den Wiederkäuern bildet der Grimmdarm, der nicht viel weiter als der Dünndarm ist, zunächst die Anfangsschleife, indem er zuerst eine Strecke brust-, dann wieder becken- und dann wieder brustwärts verläuft; nunmehr bildet er das sog. Grimmdarmlabyrinth, indem er zunächst 2—3 centripetale, sich verkleinernde, fast kreisförmige Windungen beschreibt, sich dann umbiegt und in ebensoviel centrifugalen Windungen zurückläuft. Aus diesem Labyrinth entwickelt sich die Endschleife, indem der Darm erst nach rechts und dann brustwärts verläuft, dann beckenwärts umkehrt und bald in das Rectum übergeht. Bei dem Schwein bildet der Grimmdarm ein ähnliches Konvolut von Schlingen, welches aber nicht eine Scheibe, sondern einen Cylinder oder einen Kegel bildet und äusserlich einem Bienenkorbe gleicht. Der Grimmdarm verläuft in mehreren Windungen spiralig von links nach rechts und ventral, kehrt dann um und läuft in kleineren, von den grossen Anfangsspiralen meist umschlossenen Endspiralen wieder zurück. Aus dem Ende der dorsal verlaufenden, kleineren Spiralen tritt das Colon frei hervor, bildet eine Endschleife, die bis zum Magen reicht, und geht in den Mastdarm über.

Es wird sich schwer entscheiden lassen, welche von den einzelnen Abschnitten des Colons des Pferdes, des Schweines und der Wiederkäuer dem Colon ascendens, transversum, descendens und sigmoideum des Menschen und der Fleischfresser entsprechen, bezw. als solche zu deuten sind. Es könnten günstigsten Falls genaue entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen Aufschluss geben. Trotzdem sollen die Ansichten der verschiedenen Anatomen, soweit sie uns bekannt geworden sind, im Nachfolgenden kurz Erwähnung finden.

1. Sussdorf (mündliche Mittheilung) geht in der Deutung der in Frage kommenden Verhältnisse davon aus, dass bei allen Thieren der vor (kranial von) der A. mesenterica sup. gelegene Colontheil dem Colon transversum entspricht. Er rechnet mithin a) beim Pferde zum Colon ascendens das gesammte grosse Colon, zum Colon transversum die kurze Partie von der plötzlichen Verengerung der rechten dorsalen Längslage des grossen Colons bis zum Beginn der Poschenreihen des kleinen Colons, zum Colon descendens incl. Colon sigmoideum das kleine Colon. b) Bei den Wiederkäuern deutet Sussdorf als Colon ascendens die Anfangsschleife, das Grimmdarmlabyrinth und den brustwärts gerichteten Schenkel der Endschleife. Das Querstück der letzteren ist nach ihm Colon transversum und der beckenwärts gerichtete Schenkel derselben Colon descendens incl. Colon sigmoideum. c) Beim Schwein liegen die Verhältnisse ganz ähnlich.

2. Arloing und Lesbre (mündliche Mittheilung) sind der Meinung, dass beim Pferde die rechte ventrale Längslage dem Colon ascendens, die linke ventrale und linke dorsale Längslage dem stark entwickelten und schlingenartig in die Länge gewachsenen Colon transversum, die rechte dorsale Lage dem Colon descendens und das kleine Colon dem stark entwickelten Colon sigmoideum entsprechen.

3. Struska (mündliche Mittheilung) ist der Ansicht, dass die rechte ventrale Längslage als Colon ascendens, die linke ventrale Längslage als stark entwickeltes Colon transversum, die linke und rechte dorsale Längslage als Colon descendens und das kleine Colon als stark entwickeltes Colon sigmoideum zu deuten sind.

4. Von anderen Anatomen wird die Anfangsschleife als Colon ascendens, die Beckenflexur als Colon transversum, die Endschleife als Colon descendens und das kleine Colon als Colon sigmoideum gedeutet. Bei den Wiederkäuern und Schweinen wird dann die Umschlagsstelle aus den centripetalen in die centrifugalen Windungen als Colon transversum angesehen.

Das **Intestinum rectum**, Mastdarm, geht, ventral von der Wirbelsäule gelegen, in ziemlich gerader Richtung gegen den After. Die kleinen Biegungen, welche dasselbe macht, z. B. die Flexura sacralis und perinealis des Menschen, haben keine grosse Bedeutung. Unmittelbar vor dem After findet sich eine Erweiterung, *Ampulla recti*.

Die **Wand des Dickdarms** besteht, ebenso wie die des Dünndarms, aus einer serösen, einer Muskel- und einer Schleimhaut. Die **seröse Haut** stammt vom Bauchfell, welches das Gekröse des Darms bildet und dann den ganzen Darm überzieht. Die Linie, in der das Gekröse an die Därme herantritt, heisst die Gekrösanheftung (s. Bauchfell, S. 361). Die **Muskelhaut** besteht aus einer äusseren Längs- und einer inneren Kreisfaserschicht. Die Längsfasern bilden bei dem Menschen, den Einhufern und dem Schweine keine zusammenhängende Schicht, sondern einige starke, von einander getrennte, flache, mehr oder weniger breite, weisslich erscheinende Längsbänder oder Bandstreifen, *Taeniae*.

Beim Menschen findet man drei Längsbänder, die bis zum Anfange des Rectums deutlich sind und dann verstreichen; das Pferd besitzt am Caecum und der Anfangsschleife des grossen Colons vier, an der Endschleife desselben drei und an dem kleinen Colon und dem Anfange des Rectums zwei Bänder, während das Schwein am Blinddarm drei und am Grimmdarm zwei Bandstreifen besitzt. Da die Bänder kürzer als der Darm sind, so wird die Darmwand gewissermassen gefaltet; es entstehen dadurch zwischen den Bandstreifen Reihen hinter einander liegender, taschenförmiger Aussackungen der Darmwand, Poschen, *Haustra,* und nach innen gerichteter Einstülpungen, Querfalten, *Plicae semilunares.* Je eine Querfalte entspricht einer Ausseneinschnürung zwischen 2 Poschen. Die Zahl der Poschenreihen entspricht natürlich der Zahl der Bandstreifen. Präparirt man die Bandstreifen ab, dann verschwinden die Aus- und Einstülpungen und der Darm wird länger und vollständig cylindrisch. Die Wiederkäuer und Fleischfresser besitzen weder Bandstreifen noch Poschen. Am Mastdarm wird die Muskelhaut allmählich dicker, die Bandstreifen verschwinden. Die Ringfaserschicht bildet am After rund um die Oeffnung den M. sphincter ani internus, die Längsfaserschicht geht zum Theil als Afterschwanzband an die Wirbelsäule und bildet die dorsale Mastdarmschleife.

Die mit einem Cylinderepithel bedeckte **Schleimhaut** des Dickdarms enthält einfache tubulöse Schleimdrüsen, *Gland. intestinales* (Lieberkuehni), und besitzt eine Muscularis mucosae; die Zotten und gehäuften Follikel fehlen; dagegen sind solitäre Follikel vorhanden. Am Endabschnitte des Mastdarmes wird die seröse Aussenschicht durch eine lockere Adventitia ersetzt.

Der **After** ist eine innen von einer Schleimhaut, aussen von der äusseren Haut bekleidete, dehnbare Oeffnung. Als Aftermuskeln kommen in Betracht 1. der direkt an der Mastdarmschleimhaut liegende, aus glatter circulärer Muskulatur bestehende *M. sphincter ani internus,* 2. der rothe, aus quergestreiften, den After kreisförmig umgebenden Muskelfasern aufgebaute und 1 bedeckende *M. sphincter ani externus,* 3. der paarige, dem Mastdarmende seitlich anliegende *M. levator ani,* der am Kreuzsitzbeinbande und event. am Pfannenkamme entspringt und am After endet, 4. die ventrale Mastdarmschleife, die jederseits am Anfange des Schwanzes beginnt, von 3 bedeckt ist und das Mastdarmende gurtartig umgiebt und trägt. Beim Hunde findet man um den After eigenthümliche Drüsen, die Analdrüsen, und ausserdem die mit Drüsen versehenen Analbeutel. Am After geht die Schleimhaut in die äussere Haut und das Cylinderepithel in mehrschichtiges Plattenepithel über.

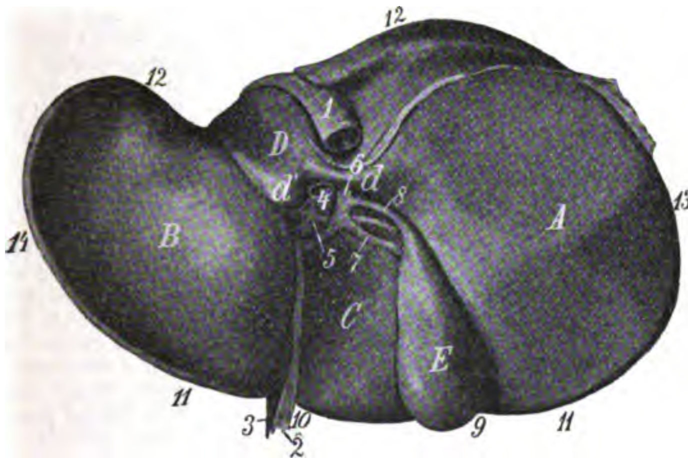
Gefässe und Nerven des Dickdarms. Die Gefässe des Dickdarms stammen von der A. mesenterica superior und inferior und die des Mastdarms zum Theil noch von der A. hypogastrica. Die Venen ziehen zur Vena portae. Die Nerven kommen vom Plexus mesentericus superior und inferior, haemorrhoidalis und hypogastricus.

Die Verrichtungen des Dickdarms. Die wesentlichste Aufgabe des Dickdarms ist die Beförderung des Unverdauten zum After und die Entleerung desselben. Dazu kommt noch die Aufsaugung eines Theils der verdauten Nährstoffe und vor Allem des Wassers, wodurch eine allmähliche Eintrocknung des Darminhaltes erfolgt. Im Dickdarm laufen auch noch Gährungs- und Fäulnissvorgänge ab; dagegen dürften in demselben echte Verdauungsvorgänge bei dem Menschen, den Fleischfressern und dem Schweine nicht vorkommen. Bei den Wiederkäuern und namentlich beim Pferde laufen im Blinddarme und in der Anfangsschleife des Grimmdarms noch Verdauungsvorgänge ab. Auch findet bei diesen Thieren im Dickdarm eine Lösung der Cellulose statt.

3. Anhangsdrüsen des Mitteldarms.

a) **Die Leber, Hepar** (Fig. 199, 210, 211, 224, 229 u. 233), ist ein grosses, drüsiges, plattes, solides Organ, welches bei allen Hausthieren und beim Menschen in der Regio epigastrica am Zwerchfelle und zwar derart asymmetrisch liegt, dass der grössere Theil derselben rechts neben die Medianebene in das Hypochondrium dextrum fällt. Sie besitzt eine konvexe Wand- (Zwerchfells-), eine konkave Eingeweidefläche, einen stumpfen und einen scharfen Rand; ersterer liegt dorsal, der letztere seitlich und ventral. An der Zwerchfellsfläche, *Facies diaphragmatica (sup. N.),* befinden sich in Form von Bauchfellfalten das *Lig. falciforme* und *coronarium,* und an den beiden Seitenrändern das *Lig. triangulare dextrum et sinistrum,* welche die Leber an das Zwerchfell befestigen. An der Eingeweidefläche, *Facies visceralis (inf. N.),* bemerkt man eine Querfurche, die **Leberpforte,** *Porta hepatis,* in welcher in einer fibrösen Kapsel *(Capsula fibrosa* s. *Glissonii)* Gefässe (V. portae, A. hepatica, Vasa lymphatica), Nerven (Plexus hepaticus), Lymphdrüsen und Gallengänge liegen. Durch Furchen an der Eingeweidefläche (Mensch) oder durch mehr oder weniger tiefe, vom scharfen Rande ausgehende Einschnitte (Hausthiere) wird die Leber in **Lappen** eingetheilt. Beim Menschen sind zwei Längsfurchen, *Fossa sagittalis dextra* und *sinistra.*

vorhanden. In der *Fossa sagittalis dextra* liegt die Gallenblase, *Vesica fellea* (Fig. 199 E), und dorsal die Vena cava inf.; sie zerfällt also in die *Fossa vesicae felleae* und die *Fossa venae cavae*, welch' letztere wesentlich am stumpfen dorsalen Rande hervortritt (Fig. 199 1). In der *Fossa sagittalis sinistra* findet sich die obliterirte Nabelvene (Fig. 199 2) als rundes Band (*Fossa venae umbilicalis*) und dorsal der Ductus venosus Arantii (*Fossa ductus venosi*). Durch die beiden Längsfurchen wird die Leber des Menschen in einen rechten (A), linken (B) und mittleren Lappen getheilt. Durch die Querfurche (Leberpforte) wird der Mittellappen wieder in den dorsalen geschwänzten und den ventralen viereckigen Lappen abgetheilt. Der letztere, **Lobus quadratus** (C), liegt zwischen der Gallenblase, der Leberpforte und dem Ligam. teres, welches sich in der Fossa sagittalis sinistra befindet und in die Incisura umbilicalis des scharfen Randes eintritt. Der **geschwänzte (Spigel'sche) Lappen,** *Lobus caudatus* (*Spigeli*) (Fig. 199 D), liegt dorsal von der Leberpforte und stösst rechts an die Fossa venae cavae und links an die linke Längsfurche. Gegen die Leberpforte hin ragt er als **Processus papillaris** (Fig. 199 d') vor, während er nach rechts zwischen Leberpforte und Fossa venae cavae schmal ausläuft, bezw. in den rechten Lappen übergeht und



Figur 199. Eingeweidefläche der Leber des Menschen.

A Lobus dexter, **B** Lobus sinister, **C** Lobus quadratus, **D** Lobus Spigeli, d Tuberculum caudatum, d' Processus papillaris, d'' Proc. caudatus, **E** Vesica fellea. 1 Vena cava inf., 2 Ligament. teres, 3 Ligament. falciforme, 4 Vena portae, 5 A. hepatica, 6 Ductus choledochus, 7 Ductus hepaticus, 8 Ductus cysticus, 9 Fossa vesicae felleae, 10 Fossa venae umbilicalis, 11 Margo acutus, 12 Margo obtusus, 13 Margo dexter, 14 Margo sinister.

den **Processus caudatus** (Fig. 199 d'') bildet, welcher am rechten Leberlappen liegt. Am dorsalen, stumpfen Rande findet sich links von der Fossa venae cavae noch eine Vertiefung, die *Impressio oesophagea*. Ausserdem findet man an der Leber des Menschen noch eine Anzahl Eindrücke von anliegenden Organen, die *Impressio gastrica, duodenalis, colica, renalis et suprarenalis* und das *Tuber omentale*, die aber, abgesehen von der Impressio renalis, bei den Hausthieren an der exenterirten Leber kaum nachweisbar sind.

In Bezug auf die Lappung zeigt die Leber jeder Hausthierart Besonderheiten. Man findet aber an jeder Leber eine *Fossa vesicae felleae (Fossa sagittalis dextra)*, abgesehen vom Pferde, welchem die Gallenblase fehlt, ferner eine *Fossa venae umbilicalis (F. sagittalis sinistra)* und eine *Porta hepatis*, welche 3 Furchen die richtige Orientirung und die Auffindung der Homologa der Leberlappen des Menschen ermöglichen. Die Verhältnisse werden aber bei den Hausthieren dadurch komplicirt, dass bei ihnen tiefere Einschnitte, *Incisurae interlobares*, auftreten, welche von dem rechten und linken Hauptabschnitte der Leber Lappen abscheiden, die usuell als Mittellappen bezeichnet werden. Der Lobus quadratus der Hausthiere tritt gegen die übrigen Leberlappen in Bezug auf Grösse sehr zurück. Vom Lobus caudatus ist der nach rechts führende Processus caudatus bei den Hausthieren erheblich stärker ausgebildet als beim Menschen. Die Leber des Rindes besitzt, wie die Leber des Menschen, keine tiefen Incisurae interlobares und erscheint deshalb nur undeutlich gelappt. Bei diesem

Thiere findet sich links ein schwacher Ausschnitt, der der Fossa sagittalis sinistra entspricht und die kleine Fossa venae umbilicalis enthält, und rechts die Fossa vesicae felleae (F. sagittalis dextra). Dadurch zerfällt die Leber undeutlich in drei Lappen. Der zwischen den beiden erwähnten Fossae gelegene, undeutliche Mittellappen zerfällt, wie bei der Leber des Menschen, durch die *Porta hepatis* in den ventral gelegenen *Lobus quadratus* und den dorsal und rechts gelegenen *Lobus caudatus*. Der links an der Hohlvene liegende, die Impressio oesophagea bildende Abschnitt des letzteren lässt einen sehr entwickelten *Processus papillaris* (Fig. 224 V.L.) erkennen. Der andere Abschnitt zieht sich stark nach rechts und bildet dann einen Anhang, den *Processus caudatus* (Fig. 224 Sp.). Beim Pferde sind zwei tiefe Einschnitte, ein rechter und linker (*Incisura interlobaris dextra et sinistra*) vorhanden, welche die Leber in einen rechten, mittleren und linken Lappen theilen. Dorsal von der Porta hepatis liegt an der Eingeweidefläche der Lobus caudatus, welcher rechts, am rechten Lappen, einen grossen Processus caudatus bildet. Als Lobus quadratus kann man denjenigen Theil des Mittellappens auffassen, der rechts vom Ligam. teres und ventral von der Leberpforte liegt. Beim Schweine wird die Leber durch drei Einschnitte, von denen der rechte und linke tiefer sind als der mittlere, in vier Lappen, einen rechten und linken Haupt- und einen rechten und linken Mittellappen eingetheilt. Zu diesen kommt noch der dorsal von der Leberpforte liegende und rechts den Processus caudatus bildende geschwänzte und der viereckige Lappen, welch' letzterer zwischen Gallenblase, Leberpforte und rundem Bande liegt und eine dreieckige Gestalt besitzt. Beim Hunde ist die Hauptlappung (rechter und linker Haupt- und rechter und linker Mittellappen) wie beim Schweine. Der Lobus quadratus ist aber viel grösser und ragt zwischen den Mittellappen vor, sodass sein Randabschnitt auch von der Zwerchfellsseite sichtbar ist. Der Lobus caudatus ist sehr gross; sein rechter Abschnitt, der Processus caudatus, bildet einen Lappen, der über den Rand des rechten Leberlappens vorsteht, der Processus papillaris ist unbedeutend; der linke Abschnitt, der eigentliche geschwänzte Lappen, ist sehr entwickelt.

Aus der Leber des Menschen kommen **Gallengänge**, die sich zum Theil zu dem Hauptgange, dem *Ductus hepaticus*, vereinigen, der gegen den Zwölffingerdarm verläuft und sich mit dem aus der Gallenblase kommenden *Ductus cysticus* zum *Ductus choledochus* vereinigt, welcher an der *Papilla duodeni* in das Duodenum einmündet. Beim Rinde mündet ein Theil der aus der Leber kommenden Gallengänge, die *Ductus hepatocystici*, direkt in die Gallenblase, nahe dem Halse derselben, ein. Das Pferd besitzt keine Gallenblase und demnach auch keinen Ductus cysticus und keine Ductus hepatocystici. Seine ausführenden Gänge vereinigen sich zum *Ductus hepaticus*, der ungefähr 15 cm vom Pylorus mit dem *Ductus pancreaticus* gemeinsam am Vater'schen Divertikel (s. S. 435) in den Darm mündet. Der Ductus choledochus des Rindes mündet 50—70, der des Schafs und der Ziege 25—30, der des Schweines 2—5, der des Menschen 10—12 und der der Fleischfresser 5—8 cm vom Pylorus entfernt in das Duodenum und zwar alle an einer mehr oder weniger deutlichen Papilla duodeni; s. auch S. 407 und 408.

Bau der Leber. Die Leber ist vom Peritonäum überzogen, welches durch eine Subserosa, *Tunica propria hepatis*, und durch Gefässe und Nerven mit dem Lebergewebe verbunden ist. Serosa und Subserosa stellen die seröse Leberkapsel dar; dieselbe sendet nur dünne Faserbündel und kleine Gefässe in die Leber und steht dadurch mit dem Interstitialgewebe derselben in Verbindung und ist leicht von der Lebersubstanz abzuziehen. In der Porta hepatis liegt eine grössere Bindegewebsmasse, welche die hier vorhandenen Gefässe und Gallengänge umhüllt und als Capsula fibrosa (Glissoni), Glisson'sche Kapsel, bezeichnet wird. Sie zieht sich mit den Gefässen in die Leber und verzweigt sich mit ihnen. Die Leber selbst besteht bei allen Hausthieren und dem Menschen aus den das Leberparenchym darstellenden Leberläppchen, Leberinseln, und dem bindegewebigen Interstitialgewebe. Das letztere liegt wesentlich zwischen den Läppchen als Interlobulargewebe und enthält die interlobulären Gefässe (*Vasa interlobularia*) (Zweige der Leberarterie und Pfortader), Nerven und Gallengänge (*Ductus interlobulares*). Die Leberläppchen bestehen im Wesentlichen aus den Leberzellen, einem Blutkapillar- und Gallenkapillarnetz und einem zarten bindegewebigen Reticulum. Das Kapillarnetz der Leberläppchen stammt von den Endverzweigungen der Pfortader und zum kleinen Theil auch von denen der Leberarterie, also von den Vasa interlobularia. Aus den axenwärts verlaufenden Kapillaren entwickelt sich eine in der Axe des Leberläppchens liegende Vene, die Vena intralobularis. Die Leberläppchen liegen in Form von Strängen um eine Axe, die durch die Vena sublobularis gegeben wird. In die Sublobularvene münden die Axialvenen der Läppchen. Die Sublobularvenen vereinigen sich zu grösseren Venen, die schliesslich an der Wandfläche und dem dorsalen Rande der Leber als Lebervenen hervortreten und in die Hohlvene münden. Die Leberarterie und Pfortader liegen an der Eingeweide-

fläche in der Porta hepatis, treten hier mit der Glisson'schen Kapsel in die Leber, verästeln sich baumförmig und treten als Interlobulärgefässe zwischen die Läppchen. Das Kapillargebiet der Pfortader liegt intralobulär, das der Leberarterie grösstentheils interstitiell. — Die Gallengänge beginnen mit den Gallenkapillaren in den Läppchen, liegen aber im Uebrigen interlobulär; ebenso liegen die Nerven im Interstitialgewebe. Die Leberläppchen sind je nach der Thierart ungefähr 1—1$^1/_2$ mm breit und 1$^1/_2$—2 mm hoch. Bei den Thieren, bei denen das Interlobulargewebe gut entwickelt ist (Schwein, Mensch, junge Füllen und Kälber), sind sie auf der Oberfläche und auf Schnittflächen als kleine, umgrenzte Felder und vorspringende Körnchen leicht, bei den anderen Thieren dagegen schwer zu sehen.

Gefässe und Nerven der Leber. Das arterielle Blut erhält die Leber von der Leberarterie; ausserdem wird ihr das von den Verdauungseingeweiden und der Milz stammende Venenblut durch die Pfortader zugeführt. Die Lebervenen ergiessen sich in die Hohlvene. Die Lymphgefässe ergiessen sich in den Milchbrustgang. Die Nerven stammen vom Lebergeflecht.

Verrichtungen der Leber. Die Leber hat zahlreiche Funktionen; ihre wichtigsten aber sind die Bildung und Sekretion der Galle und die Bildung, das Deponiren und Wiederabgeben des Glykogens. Die Galle spielt eine wichtige Rolle bei der Verdauung, namentlich bei der Verdauung und Resorption der Fette; ohne die Gegenwart der Galle ist die Ausnutzung fettreicher Nahrung unmöglich. Sie hat aber auch ein amylolytisches Vermögen; weiterhin beschränkt sie die Fäulnissprozesse im Darm, regt die Darmperistaltik an u. s. w. Die Leber spielt mit eine wichtige Rolle bei der Blutbildung, beim Stoffwechsel, bei der Auflösung der nicht lebensfähigen rothen Blutkörperchen und bei anderen Lebensvorgängen.

β **Das Pankreas, die Bauchspeicheldrüse** (Fig. 200, 213, 227 u. 231). Das Pankreas ist ein drüsiges, blassfleischroth, während der Thätigkeit sogar rothbraun und nach längerer Ruhe gelblich gefärbtes Organ, welches im Wesentlichen beckenwärts von Leber und Magen, ventral von der Wirbelsäule und dorsal vom Duodenum liegt. Ihr breiter rechter Theil wird beim Menschen von der Krümmung des Duodenums umfasst, **Caput pancreatis.** Der schmalere linke Theil, die **Cauda pancreatis,** grenzt an die Milz. Auch beim Pferde und Schweine kann man den breiteren, rechten Kopftheil deutlich von dem schmaleren Schwanztheil unterscheiden. Allerdings setzt sich, namentlich beim Pferde, der Kopf weiter beckenwärts und rechts gegen die rechte Niere fort, sodass man bei diesen Thierarten eigentlich ein Mittelstück (Kopf), einen rechten kurzen und einen linken längeren Lappen unterscheiden kann. Bei den Wiederkäuern und Fleischfressern bildet das Pankreas kein Caput. Es stellt vielmehr eine einfache Schleife mit zwei beckenwärts gerichteten Schenkeln oder Lappen dar. Beim Menschen vereinigen sich die **Ausführungsgänge** zu einem Hauptgange, dem *Ductus pancreaticus [Wirsungianus],* der mit dem Ductus choledochus gemeinsam an der Papilla duodeni mündet. Zuweilen ist noch ein kleiner Nebengang, der *Ductus pancreaticus accessorius [Santorini],* vorhanden, der selten gesondert in den Darm, meist aber in den grossen Gang mündet. Beim Pferde mündet die Drüse fast immer mit zwei Gängen, dem Hauptgange, der mit dem Gallengange in das Vater'sche Divertikel tritt, und einem kleinen Nebengange, welche dem Vater'schen Divertikel gegenüber in den Darm oder auch in den Hauptgang einmündet. Beim Rinde fehlt der Nebengang oft, während der Hauptgang 30—40 cm distal vom Gallengange (80—90 cm hinter dem Pylorus) in den Darm mündet. Beim Schweine ist meist nur ein Gang vorhanden, der 12—20 cm entfernt vom Gallengange mündet. Der Hund hat zwei Gänge, von denen einer dicht am, der andere entfernt vom Gallengange in das Duodenum tritt. Bei Schaf, Ziege und Katze mündet der Gallengang mit dem Pankreasgang vereint in den Darm.

Bau. Die Bauchspeicheldrüse ist eine zusammengesetzte tubuloacinöse Eiweissdrüse, die den Mundspeicheldrüsen sehr ähnlich ist; ihre Läppchen hängen aber lockerer zusammen.

Gefässe und Nerven. Die Arterien kommen von der A. coeliaca und mesenterica superior; die Venen gehen in die V. portae und die Lymphgefässe in den Ductus thoracicus, Die Nerven kommen aus dem Plexus coeliacus und mesentericus superior.

Verrichtungen. Die Bauchspeicheldrüse sondert den stark alkalischen, klaren, farblosen Pankreassaft ab, welcher ein amylo- und ein proteolytisches Ferment und ein Fettferment enthält, demnach Eiweisskörper in lösliche Peptone (Tryptone) umwandelt, Stärke in Dextrin und Zucker und Fette in Glycerin und Fettsäuren spaltet.

γ) **Anhang. Die Milz, Lien** (Fig. 214, 225, 226, 230 u. 234). Die Milz liegt im linken Hypochondrium nahe dem Magen, ist dorso-ventral gerichtet und in der Regel mit dem Magen, dem Zwerchfell und der linken Niere durch Bänder verbunden. Sie besitzt eine Zwerchfells- oder Wand- und eine Eingeweidefläche, ein dorsales und ventrales Ende. Beim Menschen, Schaf und bei der Ziege ist die Milz kurz; sie hat beim Menschen eine mehr oder weniger ellipsoide und bei Schaf und Ziege eine fast dreieckige Gestalt; bei allen anderen Hausthieren stellt sie ein längliches, plattes Organ dar, welches beim

Rinde und Schweine mehr oder weniger zungenähnlich, bezw. gleich breit, beim Pferde dagegen am dorsalen Ende, *Caput lienis*, breit und am ventralen, *Cauda lienis*, schmal ist. Beim Hunde ist meist das ventrale Ende das breitere. An der Eingeweidefläche (*Facies visceralis*) findet sich beim Menschen eine grubenartige Einsenkung, *Hilus lienis*, in welchem die Stämme der Milzgefässe liegen. Bei den Hausthieren findet man an Stelle der Grube entweder eine lange, leistenartige Hervorragung mit einer langen Gefässfurche (Pferd, Schwein, Fleischfresser) oder eine schmale, kurze Fläche (Wiederkäuer). Die Milz des Schweines erscheint dadurch, dass sie sich gegen die Leiste hin allmählich verdickt, auf dem Querschnitte dreieckig.

Bau der Milz. Die Milz wird von der **Milzkapsel** überzogen. Diese besteht aus dem dünnen Bauchfelle und einer fest mit ihm verbundenen, subserösen, festen, dicken, fibrösen Schicht (*Tunica albuginea*), welche viele Muskel- und elastische Elemente enthält. Sie schliesst die dunkelbraunrothe, weiche und leicht zerreissliche Milzsubstanz ein. Dieselbe besteht aus einer braunrothen, breiartigen Masse, der **rothen Milzpulpa**, welche kleine, weissliche, kugelige Körper, Lymphfollikel, die **weisse Milzpulpa**, enthält; die Körperchen heissen auch Malpighi'sche oder Milzkörperchen, *Noduli lymphatici lienales*. Streicht man die Milzpulpa ab, so bemerkt man ein schwammartiges, aus weissen Strängen bestehendes und viele Zwischenräume enthaltendes Netzwerk, das Interstitialgewebe der Milz. Es besteht aus den Muskulatur und elastische Elemente enthaltenden, bindegewebigen **Milzbalken**, *Trabeculae lienis*, welche von der Milzkapsel stammen und im Innern der Milz sich verästeln und verzweigen und sich unter einander verflechten. In den Balken liegen Arterien und an den Balken Venen. Dadurch, dass die Milzkapsel starke Balken ins Innere sendet, steht sie mit der Milzsubstanz in so fester Verbindung, dass sie nur schwer und nur in Fetzen abgezogen werden kann.

Gefässe und Nerven der Milz. Die A. lienalis kommt von der A. coeliaca. Die V. lienalis mündet in die V. portae; die Lymphgefässe münden vereint mit denen des Magens und der Leber in den Ductus thoracicus. Die Nerven kommen vom Plexus coeliacus.

Verrichtungen der Milz. In der Milz, speciell in den Milzkörperchen, werden Leukocyten gebildet. Ausserdem soll die Milz ein Blutregulator für Magen und Pankreas und bei der Zerstörung lebensunfähiger rother Blutkörperchen betheiligt sein.

VII. Vorder-, Mittel- und Enddarm mit Anhangsdrüsen beim Pferde.

a) Der Vorderdarm des Pferdes.

Zum Vorderdarm rechnet man die Speiseröhre und den Magen.

1. Die Speiseröhre, Oesophagus (s. auch S. 402).

Lage. Der Anfang der von dem Schlundkopf bis zum Magen reichenden Speiseröhre liegt (cf. Fig. 254 e) beim Pferde dorsal vom Ende des Kehlkopfs und zwischen beiden Luftsäcken. Die Speiseröhre steigt dann am Halse, anfangs dorsal auf der Luftröhre liegend, zwischen dieser und dem M. longus colli, brustwärts. Von der Höhe des 3.—4. Halswirbels ab wendet sie sich von der dorsalen Fläche der Luftröhre gegen den linken Rand derselben, sodass sie am 6. Hals- bis 1. Brustwirbel vollständig an diesem, zwischen der Luftröhre und dem linken M. scalenus liegt und den M. longus colli nur noch mit ihrem dorsalen Rande berührt. Medial von der linken 1. Rippe tritt die Speiseröhre in die Brusthöhle und zwischen die beiden Pleurasäcke; hier liegt sie anfangs links neben und dann wieder dorsal von der Luftröhre bis zu deren Theilung; sie geht dann, vom N. vagus begleitet, an der Aorta rechts vorbei und zwischen beiden Lungen bis zum Zwerchfell, tritt dorsal und etwas links von der Vena cava inferior und ca. 12 cm ventral von der Wirbelsäule in der Höhe des 13. Brustwirbels durch den Oesophagusschlitz des Zwerchfells in die

Bauchhöhle und damit in die Incisura oesophagea des stumpfen dorsalen Randes der Leber, um an der Eingeweidefläche derselben schief in den Magen zu münden.

Die Speiseröhre verläuft in der Brusthöhle nicht gerade, biegt vielmehr an der Herzbasis dorsal auf bis zum Hiatus oesophageus des Zwerchfells (Fig. 206 g u. 207 h). Am Brusteingange liegen der Speiseröhre ventral die grossen Gefässstämme und das Ganglion cervicale inferius an, während sie an der Herzbasis und halswärts von dieser von dem Truncus brachiocephalicus communis und der A. subclavia sinistra, brachiocephalica und den entsprechenden Venenstämmen umgeben wird. Weiterhin liegt links von ihr die Aorta und rechts die Vena azygos. In der Brusthöhle ist sie vor Allem durch zwei fibröse, glatte Muskulatur enthaltende Platten einerseits an den linken Bronchus und die Trachea, *M. bronchooesophaqeus,* und andererseits an die Wirbelsäule (in der Höhe der Herzbasis), *M. pleurooesophageus,* befestigt.

Stärke der Wand und Weite des Lumens. Die Wand der 125—130, bei grossen Pferden 140—150 cm langen Speiseröhre, welche, abgesehen von der lockeren Adventitia, aus einer kutanen Schleimhaut und einer Muskelhaut besteht, ist nicht überall gleich dick, auch ist ihr Lumen bei künstlicher Ausdehnung nicht überall gleich weit, An allen weiten Stellen ist die Wand dünn und an allen engen Stellen dick. Die Wand ist am Anfange der Speiseröhre bei einem künstlichen Lumen (Schleimhautoberfläche) von 5,7 cm nur 4 mm, 25 cm aboral davon bei einem Lumen von 4,4 cm jedoch 5 mm stark, wieder 25 cm aboral beträgt das Lumen 4,6 cm, die Muskelstärke 4,5 mm. Nun nimmt die Dicke der Muskulatur immer mehr zu, bis sie an der Cardia die Stärke von 1,2 cm und darüber erreicht, während die Schleimhautoberfläche nur noch 4 cm beträgt (Rubeli).

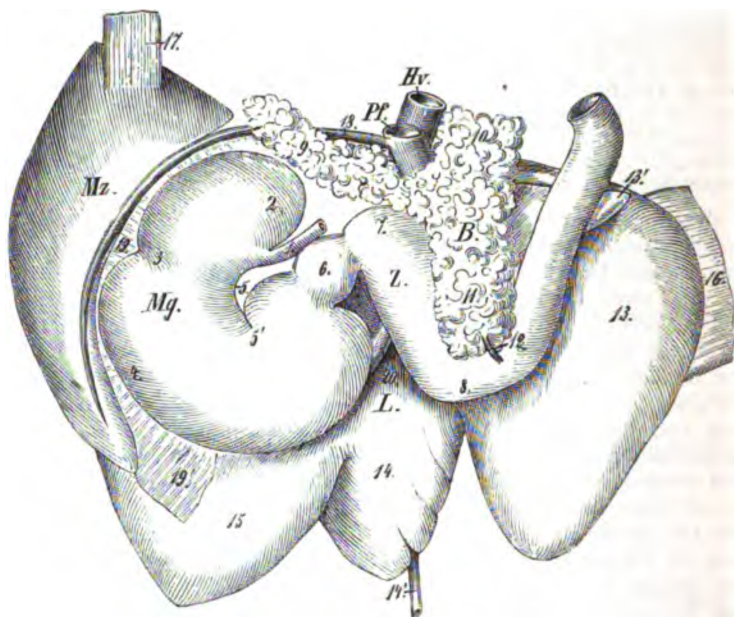
Bau der Speiseröhre. Die Speiseröhre besteht von aussen nach innen aus einer *Tunica adventitia, muscularis* und *mucosa.* Die lockere **Adventitia** befestigt die Speiseröhre an die Umgebung. Die **Muskelhaut** entspringt theils an der Raphe pharyngis mit zwei starken Muskelbündeln *(Mm. oesophagei longitudinales* nach Chauveau-Arloing) und erhält vom M. cricopharyngeus Bündel, die sich mit den ersteren kreuzen; weiterhin entspringen von den Aryknorpeln und dem Ringknorpel zwei kleine Bündel, *M. arytaenooesophageus* und *cricooesophageus;* der erstere Muskel stellt ein kleines, schlankes Bündel dar, das sich bald in den Fasern des Oesophagus verliert und erst sichtbar wird, wenn man den Oesophagus nach vorn umschlägt. Die Fasern der beiderseitigen Mm. cricooesophagei gehen über und unter dem Oesophagus hinweg und vereinigen sich mit denen der anderen Seite, sodass sie die Speiseröhre vollständig zu comprimiren vermögen (Chauveau-Arloing). Die Muskulatur der Speiseröhre ist am Halse dunkelroth; in der Brusthöhle nimmt sie von der Basis des Herzens ab allmählich eine blass-gelbliche Farbe an, wird dabei immer dicker und derber, sodass die ganze Speiseröhrenwand eine derbe, feste Beschaffenheit annimmt und fast steif ist; dabei verschliesst sie das Lumen der Speiseröhre derart, dass nicht einmal Luft aus dem stark aufgeblasenen Magen entweichen kann. Soweit die Speiseröhre roth erscheint, enthält sie quergestreifte Muskelfasern, die in dem blassen Theile durch glatte Muskelfasern ersetzt werden.

Der Verlauf der Muskelfasern ist sehr komplizirt. Man kann aber drei Schichten unterscheiden. Die äusserste longitudinale Schicht tritt in den proximalen Partien in Form von zwei Seitenbündeln und vereinzelten Längsfasern auf. Erst an der Brustportion bildet sich eine zusammenhängende Längsfaserschicht. Von dieser nach innen liegen zwei Schichten mit spiraligem Faserverlaufe. Diese laufen einander entgegen und durchkreuzen sich. Bei der mehrmals erfolgenden Kreuzung geht ein Theil der Fasern der oberflächlichen Schicht in die tiefe über und umgekehrt (E. Sommer). Nahe dem Magen bildet die innere Schicht mit engeren Spiralen eine Ringfaserschicht, während die äussere mit weiteren Spiralen in die Längsfaserschicht überzugehen scheint, sodass hier nur eine äussere Längs- und eine innere Kreisfaserschicht nachzuweisen sind.

Die mit einzelnen Muskelfaserbündeln und einem Papillarkörper ausgestattete, mit mehrschichtigem Plattenepithel bedeckte, glatte, weisse **Schleimhaut** der Speiseröhre wird durch lockeres Bindegewebe mit der Muskelhaut verbunden und ist leicht verschiebbar. Sie bildet in der leeren Speiseröhre viele Längsfalten, die besonders nahe dem Magen so dicht aneinander liegen, dass sie das Lumen vollständig ausfüllen. Bei der Ausdehnung der Speiseröhre verschwinden dieselben.

2. Der Magen des Pferdes (s. auch S. 403).

Der Magen der Einhufer (Fig. 200 Mg) hat die Form eines länglichen, zusammengebogenen Sackes, der zwischen Speiseröhre und Darm eingeschoben ist, links von der Mitte ein wenig, in manchen Fällen und bei leerem Magen auch bedeutender eingeschnürt ist (Fig. 200 3) und dadurch in zwei äusserlich auch durch die Farbe und den Muskelfaserverlauf markirte Abtheilungen: den linken, kleineren **Vormagen**, *Proventriculus*, *Pars oesophagea*, und den rechten, grösseren **eigentlichen Magen**, *Stomachus*, *Pars intestinalis*, zerfällt. Der Pferdemagen ist verhältnismässig klein, er fasst ungefähr 8—15 Liter Flüssigkeit und wiegt



Figur 200. Magen des Pferdes mit Nachbarorganen, von der Beckenseite gesehen. **B.** Bauchspeicheldrüse, **Hv.** Vena cava inf., **L.** Leber, **Mg.** Magen, **Mz.** Milz, **Pf.** Vena portae, **Z.** Zwölffingerdarm. 1 Speiseröhre, 2 Saccus caecus des Magens, 3 eingezogene Stelle, welche die Grenze zwischen dem Vormagen und dem eigentlichen Magen andeutet, 4 Curvatura major, 5 Curvatura minor, 5' Einziehung der Magenwand, 6 Pylorus, 7 erste, 8 zweite Krümmung des Zwölffingerdarms, 9 linker, 10 rechter, 11 mittlerer Lappen der Bauchspeicheldrüse, 12 Nebenausführungsgang derselben, 13 rechter Leberlappen, 13' geschwänzter Lappen, 14 mittlerer und viereckiger Leberlappen, 14' die obliterirte Nabelvene (rundes Leberband), 15 linker Leberlappen, 16 Ligam. triangulare dextrum, 17 Milznierenband, 18 Milzvene. 19 Milzmagenband, 19' Theil des grossen Netzes, 20 ein in der Leber verlaufender Pfortaderast.

1 bis 1,5 kg. Man unterscheidet am Magen eine stark konvexe **grosse Krümmung**, *Curvatura major* (Fig. 200 4), und eine konkave **kleine Krümmung**, *Curvatura minor* (Fig. 200 5), die beide an der Cardia beginnen. Die erstere zeigt an der Grenze zwischen Vormagen und eigentlichem Magen eine mehr oder weniger starke Einbiegung (Fig. 200 3), die sich bei stark gefülltem Magen verwischt. Der an diese Einbuchtung rechts anschliessende Theil des eigentlichen Magens entspricht dem **Fundus ventriculi** des Menschen (s. S. 404). An der linken Grenze

der kleinen Krümmung pflanzt sich spitzwinklig die Speiseröhre ein. Zwischen der fest geschlossenen **Speiseröhreneinpflanzung,** *Cardia,* und dem Pylorus ist die Magenwand tief eingestülpt (Fig. 200 5'), wodurch innen im Magen eine vorragende Falte (Fig. 202 3'') entsteht, welche die Scheidung in Vormagen und eigentlichen Magen andeutet. Die beiden Kurvaturen gehen ohne Grenze in die beiden gewölbten, glatten **Magenflächen** über. Man unterscheidet eine nach links und brustwärts gerichtete Leberzwerchfells- und eine nach rechts und beckenwärts sehende Darmfläche. Das linke, dorsal von der Cardia gelegene Ende, *Extremitas sinistra,* stellt eine abgerundete, blinde Ausbuchtung, den **Blindsack,** *Saccus caecus* (Fig. 200 2), dar, während das rechte Ende, *Extremitas dextra,* mehr ventral liegt und eine dickwandige, durch zwei Einschnürungen begrenzte Aussackung, den **Pförtner,** *Pylorus*[1]) (Fig. 200 6), bildet, welcher die vom Magen in den Darm führende **Pförtnerhöhle,** *Antrum pylori* (Fig. 202 5), enthält; die rechte, stärkere, derbe und feste Einschnürung wird durch den eigentlichen *Sphincter pylori,* die linke, schwächere durch einen ähnlichen, aber schwächeren Kreismuskel (s. S. 419 und Fig. 202 6 u 7) bedingt.

Lage und Befestigung des Magens[2]). Der leere oder mässig gefüllte Magen (Fig. 206 Ma) liegt in der dorsalen Hälfte der linken Regio hypochondriaca und zwar so, dass der Saccus caecus im Bereich des 14.—15. Zwischenrippenraumes an den linken Zwerchfellspfeiler, mit dem er übrigens durch ein Band verbunden ist, stösst und der tiefste, d. h. am weitesten ventral gelegene, der Fundusdrüsenregion entsprechende Theil des Magens in halber Höhe der Bauchhöhle entlang des 9.—11. (12.) Zwischenrippenraumes auf der dorsalen Quercolonlage oder auch auf Schlingen des Dünndarms und des kleinen Colons liegt, während der Pylorus wieder dorsal aufbiegt und dabei die Medianebene nach rechts überschreitet. Die Hauptachse des mässig gefüllten Magens ist mithin ventral und brustwärts und gleichzeitig etwas nach rechts gerichtet. Bei der Anfüllung dehnt sich der Magen insbesondere beckenwärts und ventral aus, ohne aber jemals die ventrale Bauchwand zu erreichen.

Brustwärts stösst der Magen an das Zwerchfell und die Eingeweidefläche der Leber und befestigt sich an ersteres vermittelst der Speiseröhre und des diese umgebenden **Magenzwerchfellbandes,** *Ligam. gastrophrenicum.* Beckenwärts stösst er an Schlingen des kleinen Colons, an Dünndarmschlingen und an die Cauda pancreatica und bei starker Füllung auch an die linke Niere und die dorsale Quercolonlage. Links grenzt er an die Milz (Fig. 200 Mz), mit welcher seine grosse Krümmung durch das **Milz-Magenband,** *Lig. gastrolienale* (Fig. 200 19), und einen grossen Theil des Netzes in Verbindung steht, und meist noch an die Leber. Rechts grenzt der Magen an den linken Zwerchfellspfeiler, das Pankreas, die Leber (Fig. 200 L) und an den Zwölffingerdarm (Fig. 200 7), an welche von seiner kleinen Krümmung aus das kleine Netz tritt. Der an die Leber tretende Theil des letzteren wird auch **Leber-Magenband,** *Lig. gastrohepaticum,* genannt, während der an den Zwölffingerdarm tretende Theil desselben als **Leber-Zwölffingerdarmband,** *Lig. hepatoduodenale,* bezeichnet wird.

Das **Lebermagenband** befestigt sich in ventral konvexem Bogen am mittleren Leberlappen (vom ventralen Rande der Speiseröhreneinpflanzung an) bis zur Leberpforte und

1) Streng genommen würde nur die rechte, stärkere der beiden Einschnürungen dem Pylorus entsprechen.

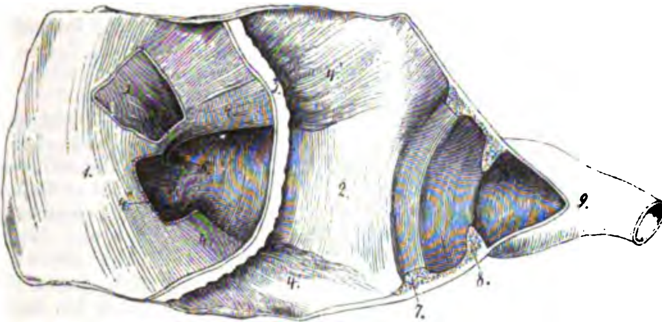
2) Genaueres über die Lage des Magens s. Ellenberger u. Baum, Topographische Anatomie. III. Theil. S. 147—152.

dem mittleren Theile des Pankreas; es springt als ein ungefähr eine Handbreite langes Band auf die rechts und ventral von der Cardia gelegene, kleine Krümmung des Magens bis an dessen Uebergang in das Duodenum, bezw. bis zum Caput pancreaticum über. Nach rechts geht das Band in das **Leberzwölffingerdarmband** über, ein ca. 7—10 cm breites Band, das von der Leberpforte zu der der Leber zugekehrten Fläche des Anfangstheiles des Zwölffingerdarmes geht. In diesem Bande verlaufen der Lebergallen- und der Pankreasgang. Ausser den genannten Bändern kommt noch die *Plica gastropancreatica*, **Magen-Zwölffingerdarmband**, vor, welches am Saccus caecus dorsal von der Speiseröhreneinpflanzung, am mittleren Theil des dorsalen Leberrandes und der Hohlvene, an der der Leber zugekehrten Fläche des linken und mittleren Pankreaslappens und am Pylorus, bezw. Duodenum sich inserirt; es verschmilzt nach rechts mit dem Leber-Zwölffingerdarmband, nach links mit demjenigen Theil des Milz-Magenbandes, der an den linken Zwerchfellspfeiler tritt, und hilft den kleinen Netzbeutel (s. S. 360) begrenzen. (Genaueres über die Plica gastropancreatica s. Schmaltz, Berliner Thierärztl. Wchschr. 1897. S. 385.)

Struktur der Magenwände. Die Wand des leeren Magens ist zusammengezogen, mehr oder weniger faltig und dicker als die des gefüllten Magens. Die Magenwand wird aus einer äusseren serösen, einer mittleren Muskelhaut und einer inneren Schleimhaut gebildet. Die **seröse Haut** stammt vom Bauchfell, überzieht den ganzen Magen und verbindet ihn mit dem Zwerchfell und den umgebenden Organen und bildet dabei Bänder und das kleine und grosse Netz (s. S. 360). Die **Muskelhaut** besteht beim Pferde aus drei Schichten blasser, glatter Muskelfasern: einer äusseren, unvollständigen, sehr dünnen, nur am Pförtnerabschnitte zusammenhängenden Längsfaserschicht, einer mittleren, dickeren Kreisfaserschicht, die am Pylorus einen starken Ringmuskel, den **Sphincter pylori,** und in der Regel links von diesem ausserdem noch einen zweiten schwächeren Kreismuskel (s. S. 419) bildet, und einer inneren, schiefen Schicht, die sich fast nur links findet, die Cardia umgreift und eine starke Muskelschlinge um dieselbe bildet, die als Schliessmuskel der Cardia, **Sphincter cardiae,** bezeichnet wird. Die **Schleimhaut** ist durch eine lockere Submukosa mit der Muskelhaut verbunden. Man unterscheidet an ihr zunächst zwei Hauptabtheilungen, eine den Vormagen auskleidende, weissliche, derbe, feste, kutane (Fig. 202 $_3$) und eine den eigentlichen Magen auskleidende, weiche, sammetartige, schlüpfrige Drüsenschleimhaut (Fig. 202 $_4$). Die letztere zerfällt wieder in eine dunkler gefärbte, borkige, braunrothe, dickere, den mittleren Theil der grossen Krümmung und der Flächen des Magens einnehmende Fundus- (Fig. 196 Fu) und eine hellere, grauweisse oder graugelbliche, dünnere, den Pylorus und dessen Nachbarschaft auskleidende Pylorusdrüsenschleimhaut (Fig. 196 R. pyl.). Die Drüsenschleimhaut ist von der kutanen Schleimhaut durch einen scharfen, gefalteten Rand, *Margo plicatus* (Fig. 202 $_5$), geschieden. An diesem Rande zieht sich ein schmaler, heller gefärbter, von der übrigen Fundusdrüsenschleimhaut zu unterscheidender Streifen hin, der an der grossen Kurvatur sehr schmal ist, nach der kleinen Kurvatur sich verbreitert und in die Pylorusdrüsenschleimhaut übergeht; es ist dies die Cardiadrüsenschleimhaut (Fig. 196 R. card.). Die Magenschleimhaut enthält ausser den Drüsen auch Lymphfollikel, *Noduli lymphatici.*

Specielles über den Bau der Magenwände. Die an den Flächen fest, an den Krümmungen locker mit der Muskelhaut verbundene **Serosa** bildet an der kleinen Krümmung eine eigenthümliche Falte. An der Selle, wo sich die Magenwand an der kleinen Krümmung einstülpt, bleibt zwischen den beiden Blättern der Serosa ein nicht unbeträchtlicher, mit Fett etc. ausgefüllter Raum. Da die seröse Haut an der kleinen Krümmung kürzer ist als die beiden anderen Häute, so zieht sie die beiden Magenenden gegen einander und verursacht die Krümmung des ganzen Magens und die Einschnürung an der kleinen Kurvatur. Trennt

man hier die seröse Haut ab, so wird der Magen länger und die Einstülpung verschwindet. Die seröse Haut des Magens ist besonders an der kleinen Krümmung ungemein reich an elastischen Elementen, ein Umstand, welcher auf die Ausdehnungsfähigkeit des Magens von bedeutendem Einfluss ist. An der grossen Krümmung gehen die von beiden Flächen herkommenden serösen Platten in das Milzmagenband und grosse Netz, an der kleinen Krümmung in das kleine Netz und das Magenzwerchfellband über. Die äussere Längsfaserschicht, *Stratum longitudinale*, der **Muskelhaut** ist nur unbedeutend entwickelt. Sie findet sich nur an den Krümmungen und in der Nähe derselben und zwar in dünner Schicht. Am rechten Magenende findet sich eine gesonderte, stark entwickelte Längsfaserschicht, welche über die Pförtnerhöhle hinwegzieht und theilweise in die Längsfaserschicht des Zwölffingerdarms übergeht. Die Kreisfaserschicht, *Stratum circulare*, bildet an der rechten Magenhälfte wirkliche Ringe. Am Eingang zur Pförtnerhöhle verstärkt sie sich dermassen, dass ein Ringmuskel von beträchtlicher Stärke entsteht, der indess öfter ganz schwach ist oder auch ganz fehlt. Rechts von diesem bildet sie aber immer einen stark in die Pförtnerhöhle vorspringenden Ringmuskel, den Schliessmuskel des Pförtners, **Sphincter pylori** (Fig. 202 6 u. 7 und 201 7 u. 8). Die sich von der kleinen Krümmung aus auf die linke Magenhälfte fortsetzende Kreisfaserschicht verläuft nicht in so regelmässigen Kreisen wie

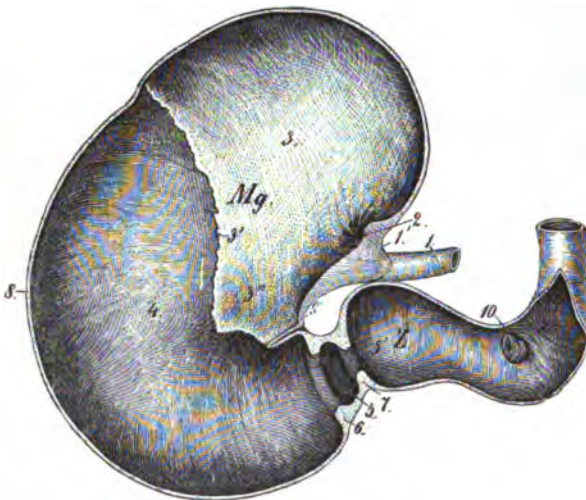


Figur 201. Ein Theil eines Pferdemagens, *Curvatura minor*, mit von innen freigelegter Muskelhaut.
1 zur linken und 2 zur rechten Magenhälfte gehöriger Theil, 3 an der Grenze beider Magenhälften stehengebliebener Schleimhautstreif, 4 die Speiseröhrenöffnung umgreifender, starker Schenkel der inneren Muskelschicht, 4' deren auf die rechte Magenhälfte ausstrahlender Theil; bei 4'' ist ein Stück aus 4 herausgenommen, um das Verhalten von 5, der mittleren Schicht, zur Anschauung zu bringen, 6 die Speiseröhrenöffnung, 7 und 8 Sphincteres pylori.

an der rechten Hälfte, sondern beschreibt mehr schräg nach links laufende Touren und würde hier passend als äussere schiefe Schicht bezeichnet werden können. — Die innere schiefe Schicht, **Fibrae obliquae** (Fig. 201 4), umgreift die Cardia von links nach rechts und sendet an die rechte Magenhälfte nur Ausstrahlungen. Die die Cardia unmittelbar umgreifende Abtheilung dieser Schicht bildet sehr starke, hufeisenförmig gebogene, etwas divergirende Muskelschenkel, die die Gegend der kleinen Krümmung unbedeckt lassen, sodass zwischen ihnen die Kreisfaserschicht, deren Fasern der schiefen Schicht entgegenlaufen und sich mit deren Schenkeln kreuzen, hervortritt. Nach dem Saccus caecus und nach den Flächen zu vermindert sich die Dicke dieser Schicht allmählich. Die genannte, die Cardia umgebende Muskelschlinge, die in einem Schenkel noch durch Fasern der mittleren Schicht verstärkt wird, bildet den Schliessmuskel der Cardia, **M. sphincter cardiae** (Fig. 201 4, 4', 4'' u. 5).

Die **Schleimhaut** ist mit der Muskelhaut durch eine lockere, die grösseren Gefäss- und Nervenzweige enthaltende, reichliche Bindegewebsschicht, *Membrana submucosa*, verbunden. Sie ist leicht verschieb- und faltbar und bildet bei zusammengezogenem Magen auf ihrer inneren Fläche zahlreiche, in verschiedenen Richtungen verlaufende Falten oder Runzeln, die aber am ausgedehnten Magen verschwinden. Die beiden Hauptabtheilungen der Schleimhaut, die Schleimhaut des Vormagens und die des eigentlichen Magens, sind durch einen etwas vorspringenden, unregelmässig ausgezackten, gekerbten Rand, **Margo plicatus** (Fig. 202 3'), scharf von einander geschieden. Die den Vormagen auskleidende, weissliche Schleimhaut (Fig. 202 3) ist als Fortsetzung der Schleimhaut der Speiseröhre eine kutane, mit einem deutlichen Papillarkörper ausgestattete, drüsenlose, mit vielschichtigem, oberflächlich ver-

horntem Plattenepithel überzogene Schleimhaut. Die von der kleinen Krümmung aus in den Magen hineinragende Falte (Fig. 202 3") ist von ihr nur auf der dem Vormagen zugekehrten Fläche überzogen. Die Schleimhaut des eigentlichen Magens (Fig. 202 4) ist eine Drüsenschleimhaut und mit Cylinderepithel bedeckt. Sie ist weich, sammetartig, mit einer schleimigen, zähen Masse bedeckt, dunkler gefärbt als die der linken Magenhälfte und lässt kleine Löcher an ihrer Oberfläche erkennen, die *Foveolae gastricae*, Magengrübchen. Zuweilen treten Vorragungen an der Schleimhaut auf, die Drüsengruppen entsprechen, *Areolae gastricae*. Bei näherer Betrachtung lassen sich an derselben zwei Zonen unterscheiden, die allmählich ineinander übergehen. Die dunkler gefärbte, mehr braunfleckige, dickere und am toten Magen auch weichere Zone (Fundusdrüsenregion) nimmt die mittlere Gegend des Magens ein und zieht sich vom Margo plicatus an der grossen Krümmung und den Wänden hin, erreicht aber weder die Pförtnerhöhle, noch die Gegend der kleinen Krümmung. Die Oberfläche derselben hat ein mehr oder weniger zerklüftetes, borkiges Aussehen und wird durch seichte, schmale, in den verschiedensten Richtungen verlaufende Furchen in unregelmässige Felder zerlegt. Sie enthält die mit Beleg- und Hauptzellen ausgestatteten, tubulösen Fundusdrüsen und ist mit einem Cylinderepithel bedeckt. Die hellere, gelblich oder gelblich-grau gefärbte Zone (Pylorusdrüsenregion) ist dünner und von glatterer Beschaffenheit; sie nimmt die Pars pylorica ein und zieht sich an der kleinen Krümmung bis an den Margo plicatus hin, woselbst sie die nach dem Pförtner gerichtete Fläche der in den Magen einspringenden Falte überkleidet. Auf ihr finden sich, besonders nach dem Pförtner zu, kleine Leistchen, *Plicae villosae*, die sich stellenweise in Zotten auflösen. Die Pylorusdrüsenschleimhaut enthält die nur mit einer Zellart ausgerüsteten, verästelt und geschlängelt verlaufenden Pylorusdrüsen.



Figur 202. Durchschnitt durch einen aufgeblasenen und gefrorenen Pferdemagen.
Mg. Magen, **Z** Zwölffingerdarm. 1 Speiseröhre, 1' Schnittfläche ihrer Muskelhaut, 2 mit Schleimhautfalten umgebene Speiseröhrenöffnung, 3 Schleimhaut der linken Magenhälfte, 3' Margo plicatus, 3" halbmondförmige, in das Lumen springende Schleimhautfalte, 4 Schleimhaut der rechten Magenhälfte, 5 Pförtnerhöhle, 5' Magen-Zwölffingerdarmöffnung, 6 u. 7 stark entwickelte und Schliessmuskeln darstellende Kreisfaserschicht der Muskularis, 8 Curvatura maj., 9 Curv. min., 10 Vater'sches Divertikel.

Dicht am Margo plicatus, zwischen ihm und der Fundusdrüsenschleimhaut, findet sich eine ganz schmale Zone einer heller erscheinenden und dünneren Schleimhaut. Diese Zone verbreitert sich gegen die kleine Kurvatur hin und setzt sich an dieser gegen das Antrum pylori fort (Fig. 196 Br.), indem sie ohne Grenze in die Pylorusdrüsenschleimhaut übergeht. Dieser Schleimhautabschnitt enthält die nur mit einer Zellart ausgerüsteten, knäuelartig gewundenen, kurzen, verästelten tubulösen Cardiadrüsen (Cardiadrüsenregion).

An dem aufgeblasenen und getrockneten Pferdemagen finden sich am Magenein- und -ausgange klappenartige Gebilde, welche man die Oesophagusklappe und die Pförtnerklappe nennt. Die erstere ist am getrockneten Magen halbmondförmig, in äusserst seltenen Fällen spiralig, findet sich aber weder an einem frisch aufgeschnittenen, noch am aufgeblasenen und gefrorenen Magen vor. Sie ist also lediglich als das Resultat der Eintrocknung anzusehen. Die Schleimhaut ist aber in der Nähe der Speiseröhreneinpflanzung nur locker mit der Unterlage verbunden und bildet bei zusammengezogenem und leerem Magen Falten. Die Pförtnerklappe, *Valvula pylori*, erscheint am getrockneten Magen sehr scharf ausgeprägt und ringförmig. Am frischen und gefrorenen Magen stellt sie einen dicken, zwischen der Pförtnerhöhle und dem Zwölffingerdarm befindlichen, die Pförtneröffnung rings umgebenden Schleimhautwulst dar.

b) Der Mitteldarm (Dünndarm) des Pferdes (s. auch S. 406).

Der Dünndarm, *Intestinum tenue*, ist 21—22 m lang und von ziemlich gleichem Durchmesser. Er hängt, mit Ausnahme des Zwölffingerdarms, an dem zahlreiche Blut-, Lymphgefässe und Nerven einschliessenden, langen und beweglichen Dünndarmgekröse, dessen Ursprungsstelle an der Wirbelsäule die vordere Gekröswurzel (s. S. 362) genannt wird. Leer- und Hüftdarm bilden, da sie länger sind als das sich an sie befestigende Gekröse, eine grosse Anzahl bogenförmiger Schlingen, *Ansae*, an deren konkavem Rande sich das Gekröse anheftet.

1. Der ca. 1 m lange **Zwölffingerdarm,** *Duodenum* (s. S. 407, Fig. 200 Z u. 203 a), ist die unmittelbare Fortsetzung des Magens, von dem er durch die Pylorus-einschnürung abgegrenzt ist. Er hat dicht am Magen die grösste Weite und bildet sofort brustwärts und dorsal eine erste Krümmung (Fig. 200 $_7$) und eine 10—12 cm lange, sich über das rechte Magenende erhebende birnförmige Erweiterung (Fig. 202 Z) und geht dann, indem er sich etwas einschnürt, aber alsbald wieder erweitert (cf. Fig. 202), an der Eingeweidefläche der Leber nach rechts und ventral, biegt durch eine zweite Krümmung (Fig. 200 $_8$) abermals um und zieht sich, immer noch an der Eingeweidefläche der Leber gelegen, nach rechts und dorsal in die Höhe bis zur ventralen Fläche der rechten Niere. Die beiden Krümmungen beschreiben ein liegendes S (~), in dessen zweiter, ventral konvexer Krümmung der Kopf der Bauchspeicheldrüse (Fig. 200 B. u. $_{11}$) liegt und der Lebergallengang, sowie die Gänge des Pankreas (Fig. 200 $_{12}$) an dem von der Schleimhaut gebildeten Vater'schen Divertikel (s. S. 435) münden. An der ventralen Fläche der rechten Niere biegt das Duodenum durch die *Flexura prima* (*sup. N.*) beckenwärts um, läuft an der rechten Bauchwand bis zum Beckenrande der rechten Niere (Fig. 207 m), biegt dann durch die *Flexura secunda* (*inf. N.*) nach links um und tritt in der Querebene des 3.—4. Lendenwirbels und beckenwärts von der vorderen Gekröswurzel nach links, um ventral von der linken Niere in den Leerdarm überzugehen.

In seinem Verlauf wird der Zwölffingerdarm durch eine 2—3 Querfinger breite Bauchfellfalte, das **Leber-Zwölffingerdarmband,** *Lig. hepatoduodenale* (s. S. 418), an die Leber, durch das ebenso breite **Zwölffingerdarmgekröse** an den Grimm- und Blinddarm (mit Einschluss des Pankreas) und durch das ca. handbreite **Nieren-Zwölffingerdarmband,** *Lig. renoduodenale*, an die rechte Niere befestigt. Ausserdem steht er noch mit dem kleinen Colon durch eine kurze Gekrösabtheilung, Zwölffingerdarm-Colonband, mit dem Blinddarm durch das Zwölffingerdarm-Blinddarmband und mit dem Magen durch das Magen-Zwölffingerdarmband (S. 418) in Verbindung.

2. Der 6—7 cm weite **Leerdarm,** *Intestinum jejunum* (Fig. 203 b), ist eine Fortsetzung des Zwölffingerdarms und beginnt da, wo das Gekröse anfängt, länger zu werden. Er ist der bei weitem längste und am leichtesten verschiebbare Theil des Dünndarms und wird in ganzer Ausdehnung durch das lange Dünndarmgekröse getragen. Er verläuft in unregelmässigen Schlängelungen von der linken Unterrippen- bis in die linke Flankengegend (cf. Fig. 204 D).

3. Der **Hüftdarm,** *Intestinum ileum* (Fig. 203 c), geht in der linken Flankengegend aus dem Leerdarm ohne bestimmte Grenze hervor, läuft nach rechts und in der Segmentalebene des 3.—4. Lendenwirbels, etwa eine Hand breit rechts von der Medianebene, fast senkrecht dorsal und senkt sich brustwärts von dem Ursprunge des Colons aus dem Caecum zwischen dem dorsalen und mittleren Drittel der Bauchhöhle an der kleinen Krümmung des Kopfs (Magensackes) des Caecums in dieses

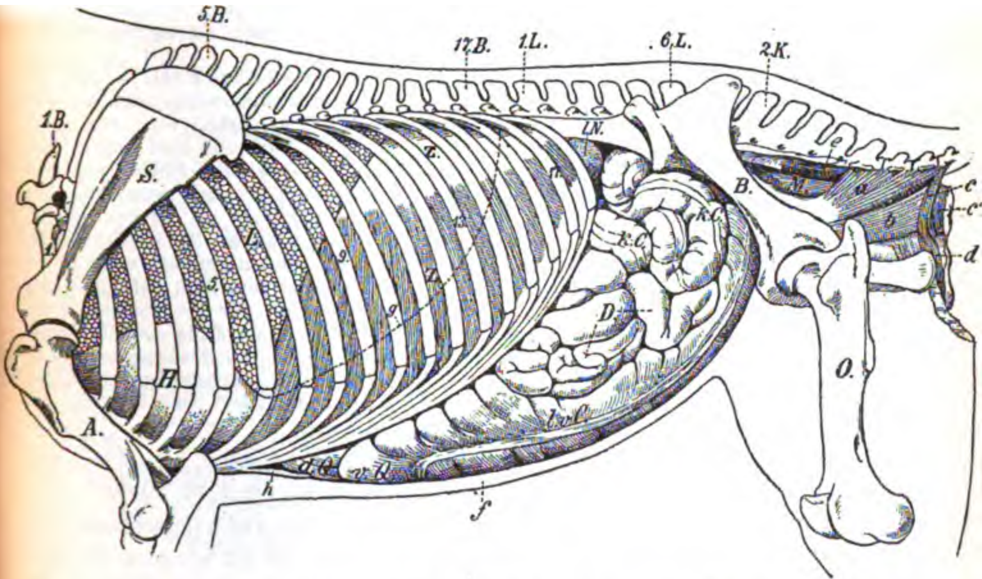
ein. Er liegt zwischen dem Blinddarm und den rechten Colonlagen einerseits und den linken Colonlagen andererseits. Beim Pferd unterscheidet sich sein Endabschnitt vom Leerdarm durch die ca. 1 m vor dem Blinddarm beginnende Wandverdickung, sodass dieses Stück mit dem derben Endabschnitte der Speiseröhre ver-

Figur 203. Gesammtübersicht des Darmkanales des Pferdes, von links gesehen. a der Zwölffingerdarm läuft, vom Dickdarm verdeckt, nach oben und tritt hinter der A. mesenterica sup. (2) nach links hinüber, um in b, den an einem langen Gekröse hängenden Leerdarm, überzugehen, c der in den Blinddarm mündende Hüftdarm, d der Blinddarm; das ihn von links verdeckende Dünndarmgekröse ist entfernt, um ihn zur Anschauung zu bringen, e und f zeigen die aus der Lage gebrachte, durch ein kurzes Gekröse verbundene, kolossale Colonschlinge, e die ventralen und f die dorsalen Lagen des Grimmdarms, g das an dem langen Gekröse befestigte kleine Colon, welches in den weiteren Mastdarm übergeht.

glichen werden kann. Man findet den Hüftdarm im Kadaver stets stark zusammengezogen und scheinbar enger als den Leerdarm, obwohl er in Wirklichkeit etwas weiter ist als dieser. In der Regel finden sich im Hüftdarm noch Futtermassen vor. Ausser dem gemeinschaftlichen Dünndarmgekröse, welches sich vom Leer-

auf den Hüftdarm fortsetzt, besitzt derselbe noch das ca. 10 cm lange **Hüftblinddarmgekröse**, durch welches er mit dem Blinddarm in Verbindung steht.

Struktur des Dünndarms. (S. 407.) Die Dünndarmwand besteht, wie die Wand des Magens, aus dem serösen Ueberzug, der Muskelhaut und Schleimhaut. Die **seröse Haut,** *Tunica serosa,* eine Fortsetzung des Bauchfells, überzieht den Darm allseitig und lässt nur an der Gekrösanheftung, wo auch die Gefässe des



Figur 204. **Lage der Brust- und Bauchhöhlenorgane des Pferdes, von links gesehen.** Brust- und Bauchwand sind, soweit sie aus Weichtheilen bestehen, entfernt. Die Abbildung ist nach Gefrierpräparaten angefertigt.
1, 5, 9, 13 u. 17 bedeuten die entspr. Rippen, **1.B.**, **5.B.** u. **17.B.** bedeuten 1., 5. und 17. Brustwirbel, **1.L.** u. **6.L.** sind 1. und 6. Lendenwirbel, **2.K.** 2. Kreuzbeinwirbel, **S.** Schulterblatt, **A.** Humerus, **B.** Becken, **O.** Oberschenkelbein, **H.** Herzbeutel, **L.** Lunge, **Z** Zwerchfell, **Z'** Zwerchfellsspiegel, **l.N.** linke Niere, **l.v.C.** linkes ventrales Colon, **v.Q.** ventrale, **d.Q.** dorsale Quercolonlage, **D.** Dünndarmschlingen, **k.C.** kleines Colon, **M.** Rectum.
a M. coccygeus, b M. levator ani, c paarige und c' unpaarige Portion des M. sphincter ani externus, d M. constrictor cunni, e langer Niederzieher des Schwanzes, f ventrale Bauchwand, g Grenze der Lunge bei starker Inspiration, h Schaufelknorpel.

Darms ein- und austreten, einen schmalen Streifen frei. Die **Muskelhaut,** *Tunica muscularis,* ist mit der serösen Haut innig, mit der Schleimhaut nur locker verbunden. Man unterscheidet an ihr zwei Schichten, eine äussere dünnere Längsfaserschicht und eine innere dickere Kreisfaserschicht, deren Fasern sich rechtwinklig mit den Längsfasern kreuzen. Die Kreisfaserschicht ist besonders stark entwickelt am Endabschnitt des Ileums. Die **Schleimhaut,** *Tunica mucosa,* ist weich, sammetartig, sehr gefässreich und von grauröthlichem oder gelbröthlichem Aussehen; sie besitzt eine Muscularis mucosae und eine lockere, die Bildung von Falten und eine leichte Verschiebbarkeit bedingende, gefäss- und nervenreiche Submucosa. Besonders beachtenswerth sind an der Dünndarmschleimhaut die Darmzotten, die Lieberkühn'schen und Brunner'schen Drüsen und zahlreiche Lymphfollikel, wozu im Duodenum noch die *Papilla duodeni* oder das Vater'sche Divertikel kommt.

a) Die **Darmzotten,** *Villi intestinales,* sind feine, fadenförmige, cylindrische, kegel- oder keulenförmige Anhänge der Schleimhaut, die so dicht aneinander gelagert sind, dass man sie bei oberflächlicher Betrachtung leicht übersieht; sie können aber mit blossem Auge sehr

gut wahrgenommen werden, wenn man das betreffende Darmstück in klares Wasser bringt. In diesem nehmen sie sich dann wie eine dichte Rasenfläche aus und flottiren hin und her. Sie sind dem Dünndarm eigenthümlich und finden sich vom Anfang des Zwölffingerdarms bis zum Ende des Hüftdarms.

b) Von den **Drüsen** unterscheidet man die Lieberkühn'schen oder Propriadrüsen, *Glandulae intestinales*, und die Brunner'schen oder submukösen Drüsen, *Glandulae duodenales*. Erstere finden sich im ganzen Dünndarm und fehlen nur da, wo die Follikel an die Oberfläche treten; sie stellen einfache, handschuhfingerähnliche, dicht gegelagerte, in der Propria mucosae gelegene Schläuche dar. Die Brunner'schen Drüsen finden sich nur im Zwölffingerdarm und im Anfange des Leerdarms; sie sind geknäuelte tubulöse Drüsen, die hauptsächlich in der Submukosa liegen.

c) Die **Lymphfollikel** kommen einzeln als Einzelfollikel, solitäre Follikel, *Noduli lymphatici solitarii*, und, in mehr oder weniger grosse Gruppen zusammengehäuft, als gehäufte Follikel, Peyer'sche Platten, *Noduli lymphatici aggregati*, vor. Die solitären Lymphfollikel finden sich zerstreut im ganzen Dünndarm und sind wegen ihrer tiefen Lage oft sehr schwer wahrzunehmen. Sie haben die Grösse eines Hirsekorns, sind rund, oval oder birnförmig und grenzen sich gegen die Umgebung ziemlich scharf ab. Die Peyer'schen Follikelhaufen kommen im Leer- und Hüftdarm nur an der der Gekrösanheftung gegenüberliegenden Seite der Darmwand vor. Sie bilden an der Schleimhaut meist undeutliche, rundliche oder länglich-ovale, plattenartige, flache Vorragungen, die mehr an die Darmoberfläche treten als die solitären Follikel. Gurlt schätzt ihre Zahl auf 120—150. Sie sind von verschiedener Grösse; die kleinsten Platten bestehen nur aus wenigen, dicht gelagerten Follikeln; die grössten, nur wenig zahlreichen und nur am Ende des Hüftdarms vorkommenden, können eine Länge von 15—20 und eine Breite von 3—4 cm erreichen. Bei gewissen Krankheiten und postmortal fallen oft Follikel aus: die betreffenden Stellen der Darmschleimhaut haben dann ein feingrubiges, siebartiges (areolirtes) Aussehen.

d) Ueber das **Vater'sche Divertikel** s. S. 435.

c) Der Enddarm (Dickdarm) des Pferdes (s. auch S. 408).

Der aus Colon, Caecum und Rectum bestehende Dickdarm unterscheidet sich durch seine Weitenverhältnisse wesentlich vom Dünndarm. Er ist, wie oben (S. 409) erwähnt, mit Bandstreifen und Poschen versehen.

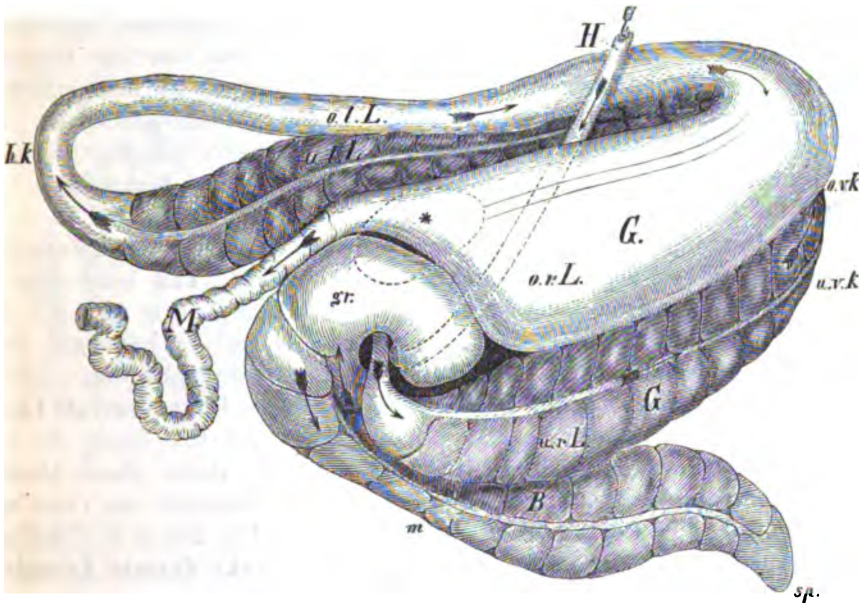
Nach Colin's Angaben hat der Blinddarm des Pferdes im Mittel 1,00 (0,81 Min., 1,28 Max.), der Grimmdarm 3,39 (2,91 Min., 4,00 Max.), der Mastdarm 3,08 (2,35 Min., 3,44 Max.) Meter Länge. Die Inhaltskapacität beträgt nach demselben Autor für den Blinddarm 33,54 (16,20 Min., 68,00 Max.), für den Grimmdarm 81,25 (55,00 Min., 128,00 Max.) und für den Mastdarm 14,77 (10,00 Min., 19,00 Max.) Liter.

Der **Blinddarm**, *Intestinum caecum* (Fig. 203 d, Fig. 205 B), der Einhufer zeichnet sich durch seine ausserordentliche Grösse, seine konische Form und die brustwärts und ventral gerichtete Lage seines blinden, spitz zulaufenden Körpers aus. Er ist bei durchschnittenen Bandstreifen 1—1¼ Meter lang und vermag 32—40 Liter zu fassen; bei 16—20 Liter erscheint er mässig gefüllt. Man unterscheidet an ihm den kegelförmigen, in eine Spitze (Fig. 205 sp) auslaufenden Körper und den magenähnlichen Sack, den Blinddarmkopf. Der **Körper,** *Corpus caeci* (Fig. 205 m), stellt einen Kegel dar, dessen Basis dorsal, rechts und beckenwärts und dessen blind endende, frei liegende und abgerundete **Spitze,** *Apex (Fundus N.) caeci*, ventral und brustwärts gerichtet ist. Der Körper ist mit dem Ileum und mit dem Colon (rechte ventrale Lage) durch ein kurzes Gekröse verbunden. Seine Basis (Fig. 205 gr) geht in den **Blinddarmkopf,** *Saccus dorsalis (Caput) caeci* (magenähnlichen Sack, Magensack) über. Man unterscheidet an diesem eine dorsolateral gelegene, konvexe *Curvatura major* und eine ventro-mediale, konkave *Curvatura minor*, ein blindes Brustende, und ein in den Körper übergehendes Beckenende, eine laterale (parietale) und eine mediale (viscerale) Fläche. Der Körper besitzt vier ungefähr fingerbreite **Bandstreifen,** *Taeniae caeci*, einen dorsalen, ventralen,

lateralen und medialen, und demgemäss auch vier Reihen **Poschen,** *Haustra caeci*, und Einschnürungen, *Plicae caeci,* wodurch im Innern vier Reihen blasiger Ausbuchtungen, *Cellulae caeci,* entstehen.

Von den Bandstreifen ist nur der ventrale frei (*Taenia libera*), während die 3 anderen vom Gekröse bedeckt sind (*Taeniae mesocaecales*). Am dorsalen Bandstreifen heftet sich das Ileocaecalgekröse an; erst nahe der Blinddarmspitze erscheint er frei; es ist der einzige freie Bandstreifen, der an der Blinddarmspitze sich findet, verfolgt man ihn, so muss man mit Sicherheit auf den Hüftdarm stossen. Die 3 anderen Bandstreifen verlieren sich gegen die Spitze hin.

An der kleinen Curvatur des Blinddarmkopfes finden sich die Ausgangs- und Eingangsöffnung des Blinddarms dicht neben einander. Die von starker Muskulatur (*Sphincter ilei*) umgebene Eingangsöffnung, **Ostium ileocaecale,** liegt etwas medial und brustwärts von der Ausgangsöffnung und besitzt keine echte *Valvula ileocaecalis.* An der Ausgangsöffnung, dem **Ostium caecocolicum,** findet sich eine als Klappe dienende, halbmondförmige Schleimhautfalte, die *Valvula caecocolica,* und ein Muskelring (*Sphincter caeci*).



Figur 205. Dickdarm des Pferdes, von rechts gesehen.
B. Caecum, **gr.** Kopf desselben, **m.** Körper, **sp.** Spitze. In den Blinddarmkopf mündet **H.** der (in der Figur aus der Lage gebrachte) Hüftdarm, **G.** grosses Colon, **u.r.L.** ventrale rechte Lage, **u.v.K.** ventrale Querlage, **u.l.L.** ventrale linke Lage, **h.K.** Beckenflexur, **o.l.L.** dorsale linke Lage, **o.v.K.** dorsale Querlage, **o.r.L.** dorsale rechte Lage, die punktirte Linie bei * giebt die Lage der Bauchspeicheldrüse an der dorsalen rechten Grimmdarmlage und am Blinddarmkopfe an, **M.** kleines Colon.

Lage (Fig. 207 C, C' u. C''). Der Blinddarm liegt grösstentheils im rechten dorsalen Viertel der Bauchhöhle, das er fast ganz ausfüllt; nur ein Theil seines Körpers und die Spitze ragen in die ventrale Hälfte der Bauchhöhle hinein; diese ziehen sich schräg von der rechten Flanken- zur Schaufelknorpelgegend herab. Der Blinddarmkopf liegt ventral von den Wirbelenden der 3 letzten Rippen und ventral von den Lendenwirbeln und reicht vom Darmbeinflügel bis zur ventralen Fläche der rechten Niere und bis an die Leber und das Pankreas. Er stösst dorsal an die rechte Niere, das Duodenum und die Lendenmuskeln, rechts an die Bauchwand, das Duodenum und event. an ein kleines Stück der Leber, links an das rechte dorsale

Colon, Schlingen des Dünndarms und kleinen Colons, die A. mesent. sup., das Pankreas und bei weiblichen Thieren an das Ovarium und die Gebärmutter, brustwärts an Pankreas, Duodenum und Leber und beckenwärts an Jejunum- und Colonschlingen. Der Blinddarmkörper liegt zwischen und ventral von der Anfangsschleife des Colons, rechts berührt er die Bauchwand und links die Colonlagen und Dünndarmschlingen. Die Blinddarmspitze liegt in der Ebene der 13. bis 16. Rippe an der ventralen Bauchwand.

Der Blinddarmkörper ist durch das Ileocaecalgekröse an das Ileum und durch das Blindgrimmdarmgekröse an die rechte ventrale Längslage des Colons befestigt und ist im Uebrigen ebenso wie die Spitze frei. Der Blinddarmkopf ist mit seinem kranio-medialen Viertel bindegewebig an die rechte Niere, die Lendenmuskeln, die Fascia iliaca und das Pankreas und ausserdem durch ein Gekröse und Bindegewebe an das Duodenum, das rechte dorsale Colon und die vordere Gekröswurzel befestigt.

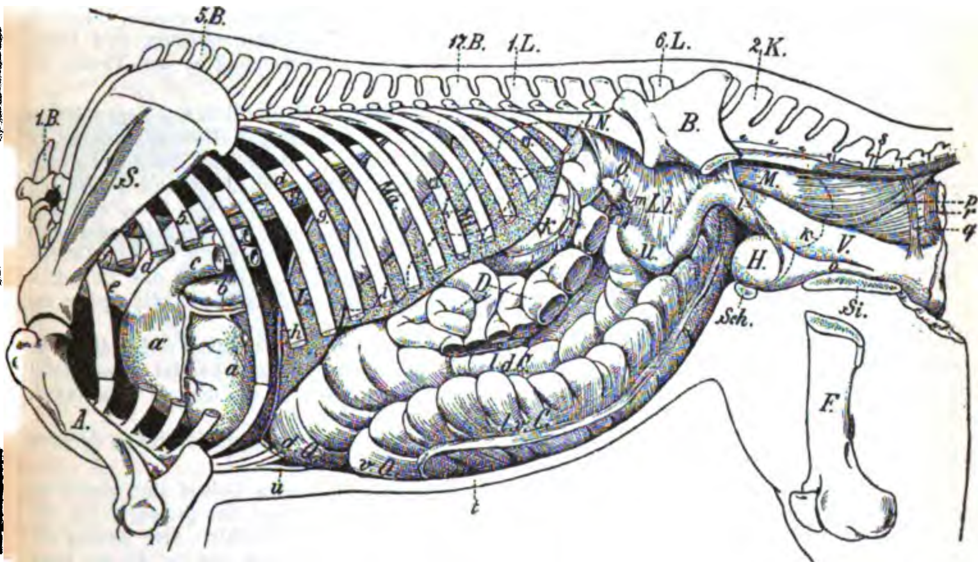
Der **Grimmdarm,** *Intestinum colon* (Fig. 205 G), geht aus der kleinen Krümmung des Blinddarms hervor und zerfällt in das grosse und kleine Colon. Er ist die umfänglichste Abtheilung des Dickdarms und nimmt den grössten Theil der Bauchhöhle ein; die Länge des grossen Colons beträgt etwa 3—3½ m, während das kleine Colon ebenfalls 3—3½ m, das ganze Colon also 6—7 m lang ist. Das **grosse Colon** bildet eine kolossale, in der Bauchhöhle zusammengebogene Darmschlinge, welche aus zwei durch ein kurzes Gekröse verbundenen Schleifen besteht, von denen die ventrale von ziemlich gleicher Weite ist und sehr viele Ausbuchtungen zeigt, während die dorsale anfangs relativ sehr eng ist, dann allmählich an Weite zunimmt und theils glatt, theils mit wenigen Poschen versehen ist. Vom grossen Colon liegen etwa ein Drittel desselben mit Anfangs- und Endtheil rechts in der Bauchhöhle und zwei Drittel links in der Bauch- und Beckenhöhle. Das Verhalten des Grimmdarms ist folgendes:

Nach seinem Ursprung aus dem Caecum verläuft der Grimmdarm in der rechten Unterrippengegend entlang der rechten Bauchwand ventral und brustwärts und bildet die **rechte ventrale Längslage,** *Colon ventrale dextrum* (Fig. 205 u. r. L. u. Fig. 207 r. v. C.); in der Gegend des Schaufelknorpels tritt er nach der linken Seite hinüber, bildet damit die **ventrale Querlage,** *Flexura diaphragmatica ventralis* (Fig. 205 u. v. K. und 206 u. 207 v. Q.), und zieht sich als **linke ventrale Längslage,** *Colon ventrale sinistrum* (Fig. 205 u. l. L. und 206 l. v. C.), durch die linke Unterrippen- und Flankengegend bis ins Becken hinein. Dieser ganze Abschnitt heisst die **ventrale** oder **Anfangsschleife.** Im Becken beschreibt das Colon seine Beckenkrümmung, **Beckenflexur,** *Flexura pelvina* (Fig. 205 h. K.), und geht medial und dorsal von der linken ventralen Lage als **linke dorsale Längslage,** *Colon dorsale sinistrum* (Fig. 205 o. l. L. und 206 l. d. Q.), wieder brustwärts, schlägt sich nahe dem Zwerchfell, die **dorsale Querlage,** *Flexura diaphragmatica dorsalis* (Fig. 205 o. v. k. und 206 u. 207 d. G.), bildend, nach rechts um, geht dann als **rechte dorsale Längslage,** *Colon dorsale dextrum* (Fig. 205 o. r. L. u. 207 r. d. C.), beckenwärts, erweitert sich dabei sehr bedeutend, **magenähnliche Erweiterung,** verengt sich dann plötzlich und geht in das kleine Colon über. Der Abschnitt von der Beckenflexur bis zum kleinen Colon stellt die **dorsale** oder **Endschleife** des grossen Colons dar.

Das enge, von Anfang bis zu Ende gleich weite **kleine Kolon** (Fig. 205 M., 206 u. 204 k. C.) geht links vom Caecum aus dem grossen Colon hervor und hängt an einem langen, dem Dünndarmgekröse ähnlichen Gekröse. Der Ursprungstheil des letzteren (hintere Gekröswurzel; s. S. 362) zieht sich links neben der Medianebene bis ins Becken hinein und schliesst die A. mesenterica inferior ein. Das kleine Colon liegt in unregelmässigen Windungen in der linken Flankengegend auf den

beiden linken Lagen des grossen Colons, zieht sich dann ins Becken, indem sein Gekröse kürzer wird, und geht in das Rectum über.

Da, wo der Grimmdarm aus dem Blinddarm seinen Anfang nimmt, ist derselbe sehr eng, dickwandig und mit keinen Poschen versehen. Nach einem kurzen Verlauf erweitert er sich meist beutelförmig (öfter ist diese Erweiterung sehr unbedeutend oder fehlt ganz), zieht sich wieder zusammen und erweitert sich dann plötzlich bis zu dem beträchtlichen Durchmesser (von 20 – 25 cm), welchen die ganze ventrale Anfangsschleife bis zur Beckenflexur besitzt. An der Beckenflexur tritt eine bedeutende Verengerung ein, sodass der poschenfreie Anfang der linken dorsalen Lage, abgesehen vom Ursprunge des Colons aus dem Caecum, der engste Theil des Colons ist. Von hier ab erweitert sich das Colon wieder und erreicht in der rechten dorsalen Lage seine grösste Weite und bildet hier die sogen. magenähnliche Erweiterung. Dann verengt es sich plötzlich wieder und geht in das kleine Colon über. Die ventrale oder Anfangsschleife des Colons (das ventrale Colon) hat vier **Längsstreifen** und vier Reihen sehr zahlreicher **Poschen**, während die dorsale oder Endschleife (das dorsale Colon), mit Ausnahme des Anfangs und der Beckenflexur, nur drei Bandstreifen und drei Reihen weniger zahlreicher Poschen besitzt.



Figur 206. Lage der Brust- und Bauchhöhlenorgane des Pferdes, von links gesehen, tiefere Schicht. Die Weichtheile der Brust- und Bauchwand, sowie ein Theil der Rippen, des Beckens und Oberschenkelbeins, die linke Lunge und die linke Hälfte des Zwerchfelles, ein Theil der Schlingen des Dünndarms und kleinen Colons, der M. levator ani und coccygeus sind entfernt, cf. Fig. 204).

Die Abbildung ist nach Gefrierpräparaten angefertigt.

1, 5, 9, 13 u. 17 bedeuten die entsprechenden Rippen; **1.B.**, **5.B.** u. **17.B.** sind der 1., 5. und 17. Brustwirbel, **1.L.** u. **6.L.** bedeuten 1. und 6. Lendenwirbel, **2.K.** 2. Kreuzbeinwirbel, **S.** Schulterblatt, **A.** Humerus, **B.** Becken, **F.** Femur, **Si.** Sitzbein, **Sch.** Schambein. **L.** Leber, **Ma.** Magen, **Mi.** Milz, **l.N.** linke Niere, **l.v.C.** linkes ventrales Colon, **l.d.C.** linkes dorsales Colon, **v.Q.** ventrale, **d.Q.** dorsale Quercolonlage, **D.** Dünndarmschlingen, **k.C.** kleines Colon, **O.** linkes Ovarium, **U.** linker Uterus, **l.L.** Ligamentum latum uteri, **H.** Harnblase, **V.** Vagina, **M.** Rectum.

a linke und a' rechte Herzkammer, b linke Vorkammer, c A. pulmonalis, d, d Aorta, e Truncus brachiocephalicus communis, f Trachea, g Oesophagus, h Zwerchfell (in der Medianebene durchschnitten und im Stande der höchsten Exspiration), i hintere (kaudale) Grenze des zum Theil durch die Milz verdeckten, leeren Magens, k punktirte Linie, welche die Untertrittsstelle des Peritonäums auf Rectum, Scheide und Harnblase angiebt, l abgeschnittenes linkes Lig. latum uteri, m linker Eileiter, n linke Eierstockstasche, o Harnröhre, p Afterschwanzband, q Aufhängeband des Mastdarms, r M. sphincter ani internus, s langer Niederzieher des Schwanzes, t durchschnittene ventrale Bauchwand, u Schaufelknorpel.

Von den beiden der dorsalen Schleife zugekehrten Längsstreifen der ventralen Schleife ist der eine in seinem ganzen Verlauf, der andere nur im Bereich der rechten ventralen Lage vom Gekröse bedeckt (*Taeniae mesocolicae*); die beiden anderen liegen frei. Die beiden freien Längsstreifen (*Taeniae liberae*) und der vom Gekröse bedeckte, beckenwärts ebenfalls frei werdende Streifen verlieren sich an der Beckenflexur, während der dem Lauf der Gefässe folgende, vom Gekröse bedeckte Längsstreifen auf die linke dorsale Lage übergeht. Wo die linke dorsale Lage anfängt, sich wieder zu erweitern, bilden sich auf der dem schon vorhandenen Längsstreifen entgegengesetzten Seite aufs Neue zwei breite freie Bandstreifen, die, ohne Poschen zwischen sich zu haben, nahe an einander liegen. Auch befinden sich zwischen ihnen und dem Gekröslängsstreifen nur wenige Poschen. Zwei Gekröslängsstreifen setzen sich auf das kleine Colon fort. Dieses besitzt eine vom Gekröse bedeckte Taenia mesocolica, eine Taenia libera und zwei Reihen Poschen.

Lage des Grimmdarms. Die beiden rechten Längslagen (Fig. 207 r. v. C. und r. d. C.) liegen mit ihrer lateralen Fläche grösstentheils an der rechten Bauchwand, wobei die ventrale Lage fast ganz intrathoracal liegt; das hintere Drittel der dorsalen Lage stösst lateral an das Caecum; medial stossen beide Lagen an die linken Colonlagen, an Magen, Milz, Schlingen des Dünndarms und kleinen Colons und ganz vorn und dorsal auch an die Leber und das Duodenum. Dorsal stösst die dorsale Lage an Pankreas, Pfortader, Hohlvene, Aorta, Duodenum und hinten auch an das Leerdarmgekröse, an Ileum, Caecum und Dünndarmschlingen. Ventral stösst die ventrale Lage an Dünndarmschlingen, an Theile des Caecums und vorn auch an die Bauchwand.

Die beiden linken Längslagen (Fig. 204 u. 206 l. v. C. und l. d. C.) liegen lateral an der Bauchwand und vorn und dorsal auch an Milz und Leber; medial stossen sie an die rechten Lagen, an Schlingen des Dünndarms und des kleinen Colons und an das Caecum. Dorsal grenzt die dorsale Lage an Darmschlingen und an Magen und Leber und ventral die ventrale Lage an die weiche Bauchwand.

Die beiden Querlagen (Fig. 206 u. 207 v. Q. und d. Q.) liegen so übereinander, dass die dorsale weiter brustwärts vorragt als die ventrale; sie stossen brustwärts an das Zwerchfell und dorsal an Leber und Magen, ventral an die Bauchwand, seitlich an das Zwerchfell und etwas an Leber und Milz, beckenwärts an Darmschlingen und event. an die Spitze des Caecums.

Die Beckenflexur (Fig. 207 F) liegt in der Beckenhöhle, seitlich meist direkt an der Bauchwand, ebenso ventral, wenn sie nicht auf der Harnblase liegt; kaudal stösst sie an den Mastdarm und die Harnblase. Dorsal erreicht sie links wohl die dorsale Bauchwand. Vielfach wird sie von Darmschlingen umlagert.

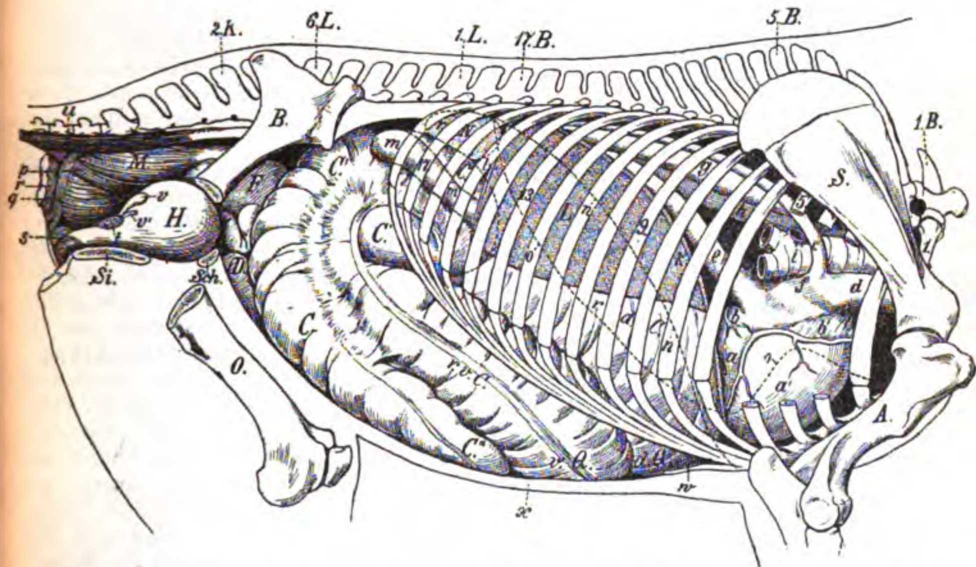
Das kleine Colon liegt im Wesentlichen mit den Jejunumschlingen im linken dorsalen Viertel der Bauchhöhle.

Befestigung. Die ventrale und dorsale Schleife des grossen Colons sind durch ein kurzes Gekröse mit einander verbunden (s. S. 362); im Uebrigen liegt das grosse Colon, abgesehen von seinem Anfangs- und Endabschnitte, frei in der Bauchhöhle. Der Anfang des Colons (der ventralen rechten Längslage) ist an den Blinddarm durch das ca. 40 cm lange Blindgrimmdarmgekröse (S. 362) und an die vordere Gekröswurzel, bezw. das Leerdarmgekröse befestigt; die rechte dorsale Lage ist gegen ihr Ende an den Blinddarmkopf und das Pankreas und indirekt durch eine Peritonaealfalte auch an die Leber, das Zwerchfell und Duodenum angeheftet. Der Uebergang in das kleine Colon ist auch mit der linken Niere, der vorderen Gekröswurzel und dem grossen Netze verbunden. Das kleine Colon hängt durch sein langes Gekröse an der hinteren Gekröswurzel.

Der **Mastdarm,** *Intestinum rectum* (Fig. 206 u. 207 M.), reicht vom Ende des Grimmdarms bis zum After. Er ist nur kurz (20—30 cm lang), jedoch sehr ausdehnbar und erweitert sich vor dem After flaschenförmig (Ampulle). Er liegt in gerader Linie ventral vom Kreuzbein, an welches er durch lockeres Bindegewebe angeheftet ist, während er sich an den ersten Schwanzwirbeln mit von ihm abgehenden Muskelbündeln befestigt. Bei männlichen Thieren bedeckt er die Harnblase, die Samenleiter, die Samenblasen, die Vorsteherdrüse, die Cowperschen Drüsen und das Beckenstück der Harnröhre, bei weiblichen Thieren liegen der Uterus und die Scheide ventral von ihm.

Als besondere Eigenthümlichkeit ist das Verhalten seiner Muskelfasern zu erwähnen. Es verlieren sich nämlich an ihm die Bandstreifen; die Längsfaserschicht

wird zusammenhängend und bildet sehr starke, durch lockeres Bindegewebe vereinigte Bündel. Vom ventralen Theil des Mastdarms löst sich jederseits eine Gruppe solcher Längsbündel los, läuft afterwärts und dorsal und befestigt sich, indem sich die Bündel mehrfach mit einander kreuzen, an der ventralen Fläche der ersten Schwanzwirbel; sie bilden in ihrer Gesammtheit das Afterschwanzband, ***M. rectococcygeus*** **(Fig. 207 p). Eine Anzahl mit diesen in gleicher Richtung laufender Bündel tritt nicht an den Schwanz, sondern verbindet sich mit von der anderen Seite** kommenden ähnlichen Bündeln und bildet die den Mastdarm dorsal umgreifende **dorsale Mastdarmschleife.** Verhältnismässig ebenso stark und bündelweise aneinanderliegend ist die Kreisfaserschicht des Mastdarms. Nach dem After zu verdünnt sich dieselbe, wird am After selbst plötzlich sehr stark und bildet unter der Afterschleimhaut den starken, 3—4 cm breiten, unwillkürlichen **inneren Schliessmuskel des Afters,** *Sphincter ani internus* (Fig. 206 und 207 r), der von dem willkürlichen Kreismuskel des Afters umgeben wird.



Figur 207. Lage der Brust- und Bauchhöhlenorgane des Pferdes, von rechts gesehen, tiefere Lage. Die Weichtheile der Brust- und Bauchwand, ein Theil des Beckens und des Femur, die rechte Hälfte des Zwerchfelles und die rechte Lunge, sowie der M. coccygeus, levator ani und Sphincter ani externus sind entfernt.

Die Abbildung ist nach Gefrierpräparaten angefertigt.

1, 5, 9, 13 und 17 bedeuten die gleichzahligen Rippen, **1.B.**, 5.B. u. **17.B.** sind der 1., 5. und 17. Brustwirbel, **1.L.** u. **6.L.** bedeuten 1. und 6. Lendenwirbel, **2.K.** 2. Kreuzbeinwirbel, **S.** Schulterblatt, **A.** Humerus, **B.** Becken, **O.** Femur, **Si.** Sitzbein, **Sch.** Schambein, **L.** Leber, **r.N.** rechte Niere, **r.v.C.** rechtes ventrales Colon, **v.Q.** ventrale Quercolonlage, **r.d.C.** rechtes dorsales Colon, **d.Q.** dorsale Quercolonlage, **C.** Caecum (Blinddarm), **C.'** Blinddarmkopf, dessen vordere Grenze punktirt ist, **C."** Blinddarmspitze, **D.** Dünndarmschlingen, **F.** Beckenflexur, **H.** Harnblase, **M.** Rectum.

a linke und a' rechte Herzkammer, b linke und b' rechte Vorkammer, c V. azygos, d V. cava sup., e V. cava inf., f Lower'scher Sack, g Aorta, h Oesophagus, i Trachea, k Zwerchfell (in der Medianebene durchschnitten und im Stande höchster Exspiration), l Lig. triangulare dextrum hepatis, m Duodenum, n Linie, die den Stand des Zwerchfelles in der Medianebene während der höchsten Inspiration angiebt, o Grenze der Lunge bei starker Inspiration, p Afterschwanzband, q Aufhängeband des Mastdarms, r M. sphincter ani internus, s Cowper'sche Drüse, t Prostata, u Niederzieher des Schwanzes, v Samenblase, v' rechter Harnleiter (abgeschnitten), w Schaufelknorpel, x durchschnittene ventrale Bauchwand.

Struktur des Dickdarms. Der Dickdarm setzt sich wie der Dünndarm aus einer serösen, einer Muskel- und einer Schleimhaut zusammen. Die **seröse Haut** ist fest mit der Muskelhaut verbunden; nur an denjenigen Bandstreifen, an welchen sie in das kurze Verbindungsgekröse der beiden Grimmdarmlagen übergeht, springt sie über die Gefässe, Gekrösdrüsen etc. hinweg und heftet sich hier nur locker an. Ferner überzieht sie nicht diejenigen Stellen des Blinddarmkopfes und der rechten dorsalen Grimmdarmlage, woselbst das Pankreas seine Lage hat (*Superficies pancreatica caeci et coli)*, sondern bedeckt hier die dorsale Fläche der Bauchspeicheldrüse. Ebenso besitzen die einander zugewendeten Flächen des Blinddarmkopfes und der rechten dorsalen Grimmdarmlage und der Endtheil des Mastdarms keinen Bauchfellüberzug.

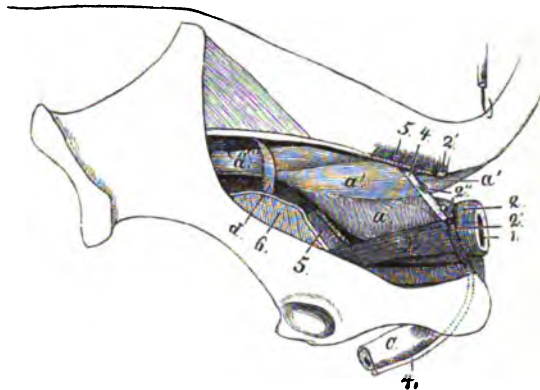
Das Verhalten der **Muskelhaut** am Mastdarm und die Bildung der Bandstreifen am ganzen Dickdarm durch die Längsfaserschicht ist schon besprochen worden (S. 409 u. 428). Die Kreisfaserschicht weicht im Wesentlichen von der des Dünndarms nicht ab. Zwischen den Platten des Grimmdarmgekröses gehen von den Gekrös-Bandstreifen der dorsalen Schleife Muskelfasern an die der ventralen und lassen Nischen zwischen sich, in welchen **Gekrösdrüsen**, *Lymphogland. mesentericae,* liegen. Die Gesammtheit dieser Muskeln bezeichnet Franck als Quermuskel des Grimmdarms. Dergleichen querverlaufende Muskelfasern finden sich auch zwischen Blind- und Grimmdarm, doch sind sie hier nicht so nischenförmig geordnet und nur auf einer kurzen Strecke vorhanden.

Die mit Cylinderepithel bedeckte **Schleimhaut** des Dickdarms ist stärker als die des Dünndarms und hat eine mehr dunkle, fast graugrünliche Farbe. Sie haftet locker an der Muskelhaut und bildet, besonders an den Theilen, wo die Poschenbildung reichlich ist, viele in das Lumen des Darms hineinspringende Falten, die zu einer beträchtlichen Vergrösserung seiner inneren Oberfläche beitragen. An der Einmündungsstelle des Hüftdarms bildet die Schleimhaut viele kleine, neben einander liegende Falten, *Plicae semilunares*, die sich ganz ähnlich verhalten wie die Falten an der Cardia des Magens. Eine eigentliche **Hüftblinddarmklappe,** *Valvula ileocaecalis (coli N.)*, wie sie sich am getrockneten Darm findet, fehlt dem Pferd, woran man sich am aufgeblasenen und gefrorenen Darm leicht überzeugen kann. Dagegen ist eine Art **Blindgrimmdarmklappe,** *Valvula caecocolica*, vorhanden; diese wird durch eine dicke, längliche Schleimhautfalte gebildet, die sich klappenartig vor die schlitzähnliche Blindgrimmdarmöffnung legt, während die Schleimhaut, welche den Schlitz kolonwärts begrenzt, unregelmässige Falten bildet. Ganz besonders locker ist die Schleimhaut mit der Muskelhaut im Endstück des Mastdarms verbunden; sie hat hier einen sehr viel grösseren Umfang als die Muskelhaut und liegt in vielen unregelmässigen Falten, die sich hin und her schieben lassen und beim Kothabsetzen mit aus dem After herausgepresst werden. Dieser bei Pferden normale Schleimhautvorfall wird die Rose genannt. Darmzotten, Brunner'sche Drüsen und Peyer'sche Follikelhaufen fehlen, dagegen finden sich in der Schleimhaut sehr entwickelte Lieberkühn'sche Drüsen und zahlreiche Einzelfollikel.

d) Der After des Pferdes und seine Muskeln.

Der After, *Anus,* umschliesst die normal stets zusammengezogene Ausgangsöffnung des Verdauungskanales und stellt eine etwas vorspringende, rundliche Erhabenheit dar, welche aussen von der allgemeinen Decke, innen von einer Schleimhaut bekleidet ist und eine muskulöse Grundlage hat. Die äussere Haut des Afters ist dünn, haarlos, mit vielen Talg- und Schweissdrüsen versehen und geht an der Afteröffnung in die Afterschleimhaut über. Diese bildet einen 3—4 cm breiten, die Oeffnung von innen umgebenden Streifen und unterscheidet sich von der Schleimhaut des Mastdarms, von der sie sich scharf abgrenzt, durch ihr weiss-

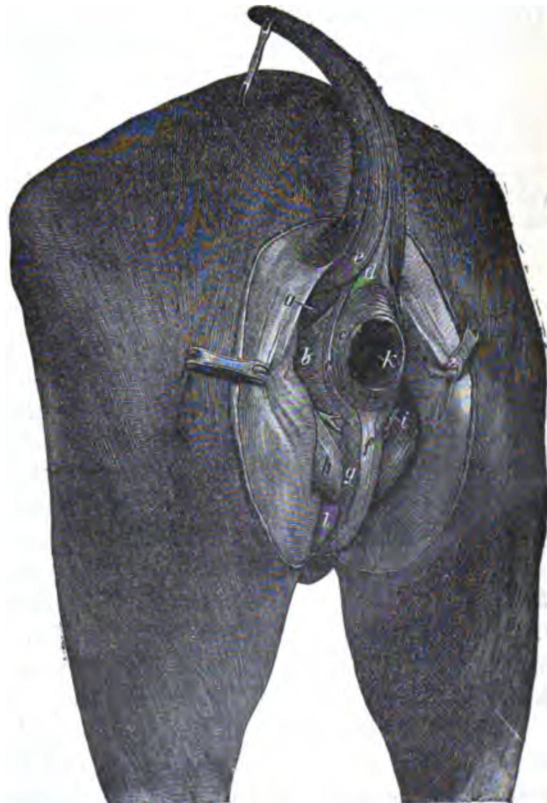
iches Aussehen, das Fehlen von Drüsen und durch den Besitz eines dicken, geschichteten, oberflächlich verhornten Plattenepithels und eines stark entwickelten Papillarkörpers. Ausser dem schon beim Mastdarm (S. 429) erwähnten, an der Afterschleimhaut liegenden, ringförmigen, blassen *M. sphincter ani internus* bildet die Aftergrundlage noch der unter der äusseren Haut befindliche, willkürliche **M. sphincter ani externus,** der äussere Schliesser des Afters (Fig. 204 und



Figur 208. Becken des Pferdes, von links gesehen.
1 After, 2 M. sphincter ani ext., 2' oberflächliche, 2'' tiefe Abtheilung desselben, 3 M. levator ani, 4 M. ischiocavernosus, 5 Ursprungs- und Ansatzstelle des M. coccygeus, 6 das zum grössten Theil entfernte Kreuz-Sitzbeinband. a Beckenstück des Mastdarms, a' starkes Bündel seiner Längsmuskulatur, welches als Afterschwanzband zum Schwanz geht, a'' Ende des vom Bauchfell überzogenen kleinen Colons, c abgeschnittener Penis.

209 c, c', 208 2), ein kräftiger, rother Muskel, welcher die Afteröffnung wie ein breiter Ring umgiebt und ventral einen Fortsatz abschickt, der sich bei männlichen Thieren in der Mittelfleischgegend verliert und bei weiblichen in den Schamschnürer übergeht.

Man unterscheidet an dem Muskel den kranialen (Fig. 204 c) und kaudalen Abschnitt (Fig. 204 c').



Figur 209. Gegend des Afters und des Penisursprunges beim Pferde (die äussere Haut ist entfernt und die Mm. semimembranosi sind durch Haken etwas zurückgedrängt; der Schwanz ist stark aufgebogen).
a M. coccygeus, b M. levator ani, c paariger und c' unpaariger Theil des M. sphincter ani externus, d Afterschwanzband, e langer Niederzieher des Schwanzes, f Afterrutenmuskel, g M. bulbocavernosus, h M. ischiocavernosus, i Ende der A. pudenda interna, welche sich in die A. perinei und profunda penis spaltet, k After, l Corpus cavernosum penis.

Der kaudale Abschnitt stellt einen echten Ringmuskel dar. Der kraniale Abschnitt schliesst sich nicht ringförmig, sondern ist paarig und besteht aus zwei Schichten, einer oberflächlichen und einer tiefen. Die oberflächliche, etwa fingerbreite und rundliche Abtheilung (Fig. 208 2') entspringt an der Schwanzfascie, läuft senkrecht ventral und endet am ventralen Theil des Aufhängebandes des Afters. Die tiefe Abtheilung (Fig. 208 2'') entspringt ebenfalls von der ventralen Schwanzfläche mit dünner Sehne und fleischig am dorsalen Theil des Aufhängebandes; sie läuft zwischen der oberflächlichen Abtheilung und dem Heber des Afters schräg bis zum ventralen Theil des Afters, wo sie sich mit der gleichnamigen Abtheilung der anderen Seite vereinigt.

Der vom äusseren Schliesser bedeckte **M. transversus perinei,** Mittelfleischmuskel, entspringt am hinteren Sitzbeinrand nahe dem M. ischiocavernosus und endet am Aufhängeband des Afters.

Der **M. levator ani,** Vorzieher des Afters (Fig. 204 b, 208 $_3$, 209 b), liegt zur Seite des Mastdarms an der Innenseite des Kreuz-Sitzbeinbandes, ist platt und ziemlich kräftig. Er entspringt, vom Kreuzsitzbeinband aussen bedeckt und anfangs mit ihm innig verbunden, am Pfannenkamm, läuft dann, breiter werdend, afterwärts und dorsal, tritt zwischen die beiden Schliesser des Afters und endet am Afterrand.

Das **Aufhängeband des Afters,** die ventrale Mastdarmschleife (Fig. 206 und 207 q), ist ein aus unwillkürlichen Muskelfasern bestehendes, muskulöses Band, welches jederseits an der ventralen Fläche der ersten Schwanzwirbel breit entspringt, am After herabsteigt, woselbst es vom äusseren Schliesser und M. levator ani bedeckt wird und den After derartig umgreift, dass derselbe darin wie in einem Gurt hängt. Ein Theil der Fasern dieses Bandes geht bei männlichen Thieren als **Afterruthenmuskel** (Fig. 209 f) an die ventrale Fläche der Harnröhre, bei weiblichen Thieren dagegen als **Afterschammuskel** in die Scham.

Wirkungen. Der M. sphincter ani externus hält den After geschlossen; bei der Kothentleerung erschlafft er. Die oberflächliche Abtheilung seiner kranialen Partie kann seitlich auf die durch den After tretenden Kothballen drücken; während die tiefe Abtheilung den After rückenwärts zieht. Der M. transversus perinei spannt seinen Insertionspunkt und unterstützt dadurch die oberflächliche Abtheilung des Schliessers. Der M. levator ani zieht den After brustwärts. Das Aufhängeband hilft den After tragen, kann ihn rückenwärts bewegen und in Verbindung mit der dorsalen Mastdarmschleife schliessen.

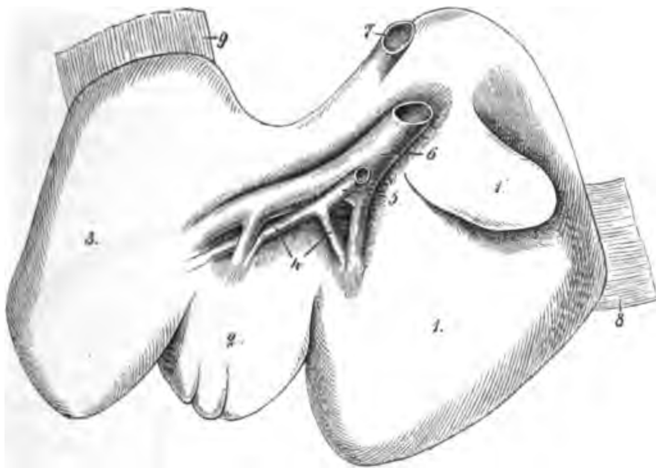
b) Die Leber des Pferdes (s. auch S. 410).

Die Leber (Fig. 210 u. 211), ein plattes, breites, braunroth gefärbtes Organ, ist die umfangreichste Drüse des Körpers und bei jungen Thieren relativ schwerer und grösser als bei älteren. Sie wiegt im Mittel 5, bei alten Thieren oft nur $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ kg. Ihre **Zwerchfellsfläche,** *Facies diaphragmatica*, ist gewölbt und enthält eine vom rechten Theil des dorsalen Leberrandes schräg ventral gegen die Lebermitte verlaufende, die V. cava inferior enthaltende Furche, **Fossa venae cavae.** In die Hohlvene ergiessen sich hier die Lebervenen.

An der konkaven **Eingeweidefläche,** *Facies visceralis*, der Leber befindet sich, nicht weit vom stumpfen Rande, eine längliche, schräge Grube, die **Leberpforte,** *Porta hepatis*. In derselben liegen die Pfortader (Fig. 210 $_6$), die Leberarterie, die Lebernerven, die Lymphgefässe und die Gallengänge (Fig. 210 $_t$). Diese Gebilde werden mit Einschluss der portalen Lymphdrüsen von der **fibrösen** (Glisson'schen) **Kapsel,** *Capsula fibrosa (Glissonii)*, umhüllt.

Das mittlere Drittel des dorsalen Leberrandes ist verdickt zum **stumpfen Rand,** *Margo obtusus;* derselbe ist abgerundet und etwas ausgeschweift. Er zeigt zwei flache Ausschnitte, von welchen derjenige, durch welchen die V. cava inf. auf die

parietale Leberfläche tritt, die **Fossa venae cavae** (Fig. 210 $_7$), am meisten nach rechts liegt. Der linke, tiefer liegende Ausschnitt, **Impressio oesophagea,** ist für die Aufnahme der Speiseröhre bestimmt. Die seitlichen Drittel des dorsalen Randes, die Seitenränder und der ventrale Rand der Leber sind scharf und bilden den **scharfen Rand,** *Margo acutus.* An ihm befinden sich zwei tiefe Einschnitte, **Incisurae interlobares,** durch welche die Leber in drei Lappen getheilt wird. Der **rechte** (*Lobus hepatis dexter*) (Fig. 210 u. 211 $_1$) mehr in die Breite und der **linke** (*Lobus hepatis sinister*) (Fig. 210 u. 211 $_3$) mehr in die Länge gezogene **Lappen** sind die beiden grössten, doch weichen sie in ihren Grössenverhältnissen sehr häufig von einander ab, sodass sie bei älteren Thieren entweder gleich gross sind oder bald der rechte, bald der linke der grössere ist; bei jüngeren Thieren ist der rechte



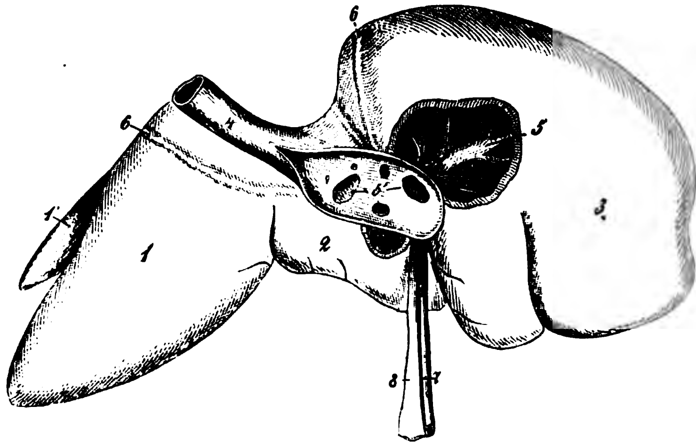
Figur 210. Eingeweidefläche der Leber eines halbjährigen Füllens.
1 rechter, 2 mittlerer, 3 linker, 1' Proc. caudatus, 4 Gallengänge, 5 Ductus hepaticus, 6 V. portarum, 7 V. cava inferior, 8 Lig. triangulare dextrum, 9 Lig. triangulare sinistr.

immer der grössere. Das Gewicht der Leber beträgt nach Bradley $^1/_{85}$ des Körpergewichtes. Dorsal von der Pfortader findet sich an der Eingeweidefläche der den stumpfen Rand bildende **geschwänzte (Spigel'sche) Lappen,** *Lobus caudatus (Spigeli),* der sich auf den rechten Lappen fortsetzt und dort in Form eines pyramidenförmigen Anhangs den *Processus caudatus* bildet (Fig. 210 u. 211 $_{1'}$). Am dorsalen stumpfen Rande des geschwänzten Lappens findet sich die oben erwähnte Fossa venae cavae. Pfortader und Hohlvene liegen hier nicht weit von einander entfernt. An dem geschwänzten Lappen und dem dorsalen Rande des rechten Lappens zeigt die Leber die seichte **Nierengrube,** *Impressio renalis,* zur Aufnahme des Brustendes der rechten Niere. Der geschwänzte Lappen ist der dorsale Abschnitt des **mittleren Lappens** (Fig. 210 $_2$), des kleinsten der drei Hauptlappen der Leber, der an seinem ventralen Rand einige mehr oder weniger tiefe Einschnitte besitzt; in einem dieser Einschnitte findet sich eine Grube oder ein kurzer Kanal, die Nabelvenengrube, *Fossa venae umbilicalis (sagittalis sinistra hom.),* in welcher beim Fötus die Nabelvene liegt, die später obliterirt und zum **runden Bande,** *Lig. teres* (Fig. 211 $_7$), wird.

Der rechts von diesem Bande liegende Abschnitt des Mittellappens ist der **Lobus quadratus** (Fig. 210, rechts von 2 und 211 2).

Lage und **Befestigung** (cf. Fig. 206 und 207 L). Die Leber liegt derart asymmetrisch in der Regio epigastrica, dass ihre grössere Hälfte rechts, die kleinere links von der Medianebene liegt. Mit ihrer parietalen Fläche stösst sie unmittelbar an das Zwerchfell. Die viscerale Fläche der Leber liegt am Magen, an der Bauchspeicheldrüse, am Zwölffingerdarm, am Blinddarm, am dorsalen Quercolon, am rechten dorsalen Colon, an der rechten Niere und bisweilen an Dünndarmschlingen. Sie ist durch Gefässe und Bauchfellduplikaturen mit ihren Nachbarorganen verbunden. An das Zwerchfell wird sie ausser durch die V. cava inferior, die sowohl mit der Leber als mit dem Zwerchfell in fester Verbindung steht, durch das rechte und linke breite Band, *Ligament. triangulare dextrum et sinistrum*, ferner durch das *Lig. falciforme et coronarium* befestigt.

Das **Ligamentum triangulare dextrum** (Fig. 210 8) tritt seitlich von dem scharfen Rand des rechten Leberlappens an den dorsalen Rippentheil der rechten Zwerchfellshälfte. Das **Ligamentum triangulare sinistrum** (Fig. 210 9) ist länger als das rechte, entsteht links von der Impressio oesophagea an dem linken Lappen und befestigt sich an dem sehnigen Theil der linken Zwerchfellshälfte. Das **Lig. falciforme hepatis**, sichelförmige Band (Fig. 211 8), wird durch eine Bauchfellfalte gebildet, die schon auf der ventralen Bauchwand



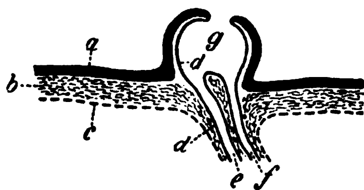
Figur 211. Parietale Fläche der Leber des Pferdes mit Atrophie des rechten und mittleren Lappens.
1 rechter Leberlappen, 1' Proc. caudatus, 2 Lobus quadratus, 3 linker Lappen, 4 Hohlvene, 5 Lebervenen, 5' Ausmündungsstellen derselben in die Hohlvene, 6 Ligam. coronarium, 7 Lig. teres, 8 Ligam. falciforme.

ihren Anfang nimmt, das runde Band einschliesst und bis zum Durchtritt der Hohlvene durch das Zwerchfell an letzterem und am mittleren Leberlappen hinaufsteigt. Dorsal von der Hohlvene geht es in das Kranzband, **Lig. coronarium** (Fig. 211 6), über, welches in drei Schenkel zerfällt. Der linke Schenkel geht am linken Leberlappen bis zum linken breiten Bande herauf, der rechte Schenkel zieht sich dicht an der Hohlvene am rechten Leberlappen bis zum rechten breiten Band hin. Ein kleiner mittlerer Schenkel geht gerade auf den Oesophagusausschnitt und das Ligam. gastrophrenicum zu. Beckenwärts ist die Leber mit dem Magen durch das kleine Netz und mit dem Zwölffingerdarm durch das Leber-Zwölffingerdarmband, **Lig. hepatoduodenale** (s. S. 418), verbunden, während sie mit dem Grimmdarm in keiner direkten Verbindung steht. Dorsal wird die Leber mit der mit ihrem Brustende in der Impressio renalis liegenden rechten Niere und mit dem Caecum durch das 2—4 cm breite, in das Ligam. triangulare dextrum übergehende **Leber-Nierenband**, *Ligam. hepatorenale*, verbunden.

Die Leber wird von der Leberarterie und der Pfortader mit Blut versorgt. Die erstere ist hauptsächlich zur Ernährung des Parenchyms bestimmt. Die **Pfortader** entsteht durch die Vereinigung der Venen der in der Bauchhöhle liegenden Verdauungsorgane und der Milz, durchbohrt die Bauchspeicheldrüse und tritt in die Leberpforte und von da in die Leber, in der sie sich baumförmig wie eine Arterie vertheilt. Der in den linken Lappen gehende Ast zieht sich durch die ganze Länge der Leberpforte und bleibt bis zu seiner Einsenkung in diesen Lappen der oberflächlichste, während die für den rechten und mittleren Lappen bestimmten Aeste sehr bald ganz vom Leberparenchym verdeckt werden. Nachdem die Pfortader mit ihren Verzweigungen die Leberläppchen umsponnen hat, löst sie sich in das intralobuläre Kapillarnetz auf (s. S. 413). Die Lebervenen führen das Blut der Pfortader und der Leberarterie ab. Sie ergiessen sich an der Wandfläche der Leber in die Hohlvene (Fig. 211 5, 5').

Der aus der Leberpforte heraustretende Ausführungsgang, Lebergang oder **Lebergallengang,** *Ductus hepaticus* (Fig. 210 5), hat eine Länge von 4—5 cm und verläuft bis zu seiner Ausmündung in den Zwölffingerdarm zwischen den Blättern des Leber-Zwölffingerdarmbandes. Er setzt sich beim Pferd noch innerhalb der Leberpforte aus einem grösseren, die Gallengänge des linken und mittleren Lappens aufnehmenden und aus einem kleineren, von dem rechten Lappen kommenden Stamm zusammen. Die Gallengänge folgen dem Lauf der Pfortaderverzweigungen. Der Ductus hepaticus mündet 12—15 cm weit vom Pylorus entfernt gemeinschaftlich mit dem Ductus pancreaticus in dem 2. Schenkel der ~ Biegung des Duodenums, woselbst diese Gänge die Muskelhaut des letzteren durchbohren. An der Ausmündungsstelle der beiden Gänge bildet die Schleimhaut des Zwölffingerdarms mit dem Endabschnitte der gen. Gänge einen eigenthümlichen, rundlich-ovalen Blindsack, das **Vater'sche Divertikel,** *Diverticulum duodeni (Vateri)* (Fig. 202 10 u. 212), welches im aufgeblasenen Zustand die Grösse einer Wallnuss hat, seltener die eines Hühnereies erreicht und mittelst einer mehr oder weniger grossen Oeffnung in den Zwölffingerdarm ausmündet.

Ist die Oeffnung dieses Divertikels sehr gross, so gleicht dasselbe mehr einer Klappe oder einem weiten, kurzen Schlauch, welcher frei in das Lumen des Darms hineinragt und die Ausmündungsstellen der betreffenden Gänge wie ein Wall umgiebt. Die äussere Wand des Divertikels gehört der Zwölffingerdarmschleimhaut (Fig. 212 a) an und trägt Darmzotten; die innere Fläche desselben ist jedoch von einer Fortsetzung der Schleimhaut der einmündenden Gänge (Fig. 212 d) überzogen.



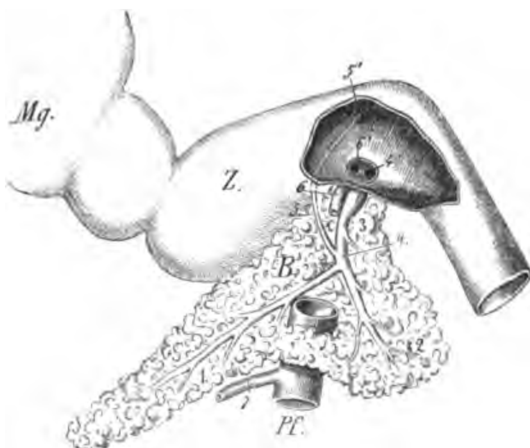
Figur 212. Sagittalschnitt durch das Vater'sche Divertikel des Pferdes (schematisch).
a Schleimhaut, b Muskelhaut und c Serosa des Dünndarmes, d Schleimhaut des Ductus choledochus, bezw. hepaticus, welche sich auf die Innenfläche des Vater'schen Divertikels fortsetzt, e Ende des Ductus choledochus, bezw. hepaticus, f Ende des Ductus pancreaticus, g Hohlraum des Vater'schen Divertikels.

Ueber die **Struktur der Leber** s. S. 412. Die seröse Kapsel der Leber ist leicht abziehbar und geht an den betreffenden Stellen der Leber in die Bänder derselben über, bezw. bildet dieselben. Jedes Leberband besteht demnach aus zwei durch ihre Subserosa verbundenen, serösen Lamellen (Blättern), die in die seröse Leberkapsel übergehen, bezw. ihre Fortsetzung sind. Die braunrothe Lebersubstanz des Pferdes lässt die Läppchenzeichnung nicht oder nur ganz undeutlich erkennen, weil das interlobuläre Gewebe nur sehr sparsam vorkommt. Nur bei Füllen und bei gewissen Krankheiten tritt die Läppchenzeichnung deutlich hervor. Die Lebersubstanz ist von festem Gefüge, aber brüchig und leicht zerreissbar, sodass man mit dem Skalpellstiel die Gefässe der Leber freilegen kann. An glatten Leberschnitten bemerkt man offenstehende, rundliche Löcher, welche den Lebervenen, die mit dem Parenchym in sehr fester Verbindung stehen, angehören, während die

von dem Bindegewebe locker überzogenen Pfortaderverzweigungen zusammengefallen und also auf den Leberdurchschnitten nicht so deutlich sind.

f) Die Bauchspeicheldrüse, Pancreas, des Pferdes (s. auch S. 413).

Die Bauchspeicheldrüse des Pferdes (Fig. 213 B) zeigt im frischen Zustand eine röthlichgelbliche oder eine röthlichgraue Farbe; bei längerem Verweilen im Kadaver nimmt sie jedoch ein mehr graugrünliches bis grauschwärzliches Aussehen an. Ihr Gewicht beträgt 250—350 g. Ihr **linker Lappen,** *Cauda pancreatis* (Fig. 200 $_9$ u. 213 $_1$), ist lang und schmal, der **rechte Lappen,** *Lobus dexter* (Fig, 213 $_2$ u. 200 $_{10}$), kurz und dick. Beide Lappen stossen unter einem fast rechten Winkel oder bogig zusammen und gehen in den **mittleren Lappen,** *Caput pancreatis* (Fig. 213 $_3$ u. 200 $_{11}$), über. Man könnte auch den rechten und mittleren Lappen zusammen als Kopf bezeichnen. — Die Länge der einzelnen Lappen ist verschieden und richtet sich nach dem die Pfortader bedeckenden Drüsengewebe. Ist dasselbe reichlich vorhanden, so erscheint die Drüse mehr als eine zusammenhängende Masse, und der mittlere Lappen erreicht scheinbar einen grösseren Umfang. als wenn die Pfortader ventral weniger vom Drüsengewebe bedeckt wird.



Figur 213. Bauchspeicheldrüse und Zwölffingerdarm des Pferdes.
B. Bauchspeicheldrüse, Mg. Magen, Pf. Pfortader, abgeschnitten und vom Pfortaderring der Bauchspeicheldrüse umgeben, Z. Zwölffingerdarm. 1 linker, 2 rechter, 3 mittlerer Lappen der Bauchspeicheldrüse, 4 Hauptausführungsgang derselben (Wirsung'scher Gang), 4' dessen Ausmündungsstelle, 5 Nebenausführungsgang, 5' dessen Ausmündungsstelle, 6 abgeschnittener Lebergallengang, 6' dessen Ausmündungsstelle.

Die dorsale (parietale) Fläche ist von dem Peritonaeum überzogen; zwischen diesem und der Drüsensubstanz liegt der Pfortaderstamm (Fig. 213 Pf.), welcher in dem durch das Zusammenstossen des linken und rechten Lappens gebildeten Winkel auf diese Fläche tritt und hier von einem 2—3 cm breiten, aus Drüsenparenchym bestehenden Ring, dem **Pfortaderring,** *Annulus portarum* (Fig. 213), umfasst wird. Die ventrale (viscerale) Fläche entbehrt grösstentheils eines serösen Ueberzuges.

Lage. Das Pankreas liegt asymmetrisch und zwar grösstentheils rechts im dorsalen Abschnitte der Regio epigastrica, nahe der Wirbelsäule, von der Ebene des 14. bis zu der des 18. Brustwirbels. Dorsal stösst es an die Aorta, die Hohlvene, die Leberarterie, Milzvene, die rechte Niere, die Zwerchfellspfeiler, die Lendencisterne und sympathische Nerven (ev. auch die Pfortader) und ventral an den Blinddarmkopf, das rechte dorsale Colon und dessen Uebergang in das kleine Colon. Brustwärts reicht es bis zum Magen, der Milz, Leber und den beiden Nieren; sein Kopf zieht sich ventral, brustwärts und rechts bis an den 2. Schenkel der S-förmigen Biegung des Duodenums hinab und liegt also in dieser Krümmung des Zwölffingerdarms. Die Cauda pancreatis erstreckt sich zwischen Magen und rechtem dorsalen Colon bis zur Eingeweidefläche der Milz und liegt zum Theil unter dem linken Zwerchfellspfeiler. Der rechte Lappen liegt zwischen Leber und der ventralen Fläche der rechten Niere einerseits und Zwölffingerdarm und Blinddarmkopf andererseits. In der Höhe des 17. Brustwirbels stossen der rechte und linke Lappen zusammen. In diesem Winkel liegt die von beiden Lappen umfasste A. mesenterica superior.

Befestigung. Das Pankreas ist an die umliegenden Theile nur durch Bindegewebe und ausserdem auch an das grosse Netz und durch ein Gekrösblatt an das Duodenum befestigt. Seine hauptsächlichste Befestigung erreicht es dadurch, dass es sich zwischen die Serosa und Muscularis des Blinddarmkopfes und der rechten dorsalen Colonlage, soweit es auf diesen Theilen liegt, derart einschiebt, dass es erst nach Abtrennung der Serosa frei übersehen werden kann.

Ueber den **Bau** des Pankreas s. S. 413. In jedem der beiden Seitenlappen setzt sich ein Hauptgang zusammen; diese beiden Gänge verbinden sich im mittleren Lappen zu dem **Hauptausführungsgang,** *Ductus pancreaticus [Wirsungi]* (Fig. 213 $_4$), der am Ende des mittleren Lappens den Zwölffingerdarm durchbohrt und mit dem Lebergallengang in das Vater'sche Divertikel (s. S. 435) mündet (Fig. 213 $_{4'}$). Aus dem Hauptausführungsgang oder auch aus dem Hauptgang des linken Lappens zweigt sich der **Nebengang,** *Ductus pancreaticus accessorius [Santorini],* ab, welcher kleine Gänge aufnimmt und dem Hauptausführungsgang gegenüber mit einer kleinen, divertikelartigen Hervorragung in den Zwölffingerdarm mündet (Fig. 213 $_{5}$ u. $_{5'}$). Die Ausführungsgänge der Bauchspeicheldrüse, die im Innern der Drüse mit einander in Verbindung stehen, sind verhältnismässig sehr weit und dünnwandig.

g) Die Milz des Pferdes (s. auch S. 413).

Die **Milz** (Fig. 200 Mz u. 214) ist ein plattes, etwas sichelförmig gebogenes Organ von bläulich-rother Farbe und langgezogener, fast dreieckiger Gestalt. Die Grösse und Schwere derselben weichen bei den einzelnen Thieren sehr ab und sind bei demselben Individuum auch von der gerade vorhandenen Blutanfüllung des Organs abhängig. Im Allgemeinen lässt sich ihre Länge auf 40—55 cm, ihre grösste Breite auf 17—25 cm und ihr mittleres Gewicht auf $^1/_2$ bis $1^1/_2$ kg, bezw. $^1/_{280}$ des Körpergewichtes (Bradley) veranschlagen. Man unterscheidet an der Milz zwei Flächen, zwei Ränder und zwei Enden. Die parietale Fläche, *Facies parietalis,* ist leicht gewölbt und glatt. Die viscerale Fläche, *Facies visceralis (gastrica et lienalis N.),* zeigt in der Nähe ihres Brustrandes eine Längsfurche, die **Milzrinne,** *Hilus lienis* (Fig. 214 c), in welcher die Gefässe und Nerven ein- und austreten und durch welche diese Fläche in eine schmälere *Facies gastrica* und in eine beckenwärts von dieser liegende, breitere *Facies visceralis* zerfällt. Die Milz hat ihren grössten Durchmesser unmittelbar beckenwärts vom Hilus, von ihm aus nimmt sie brustwärts sehr rasch, beckenwärts aber allmählich an Stärke ab. Der ausgeschweifte Brustrand ist mehr zugeschärft als der gewölbte Beckenrand. Das dorsale Ende, *Caput lienis* (Fig. 214 a), ist breit. Das ventrale Ende, *Cauda lienis* (Fig. 214 b), zieht sich in eine Spitze aus, in welcher die beiden Ränder zusammenstossen. Die Ränder und Flächen der Milz sind nicht selten mit Einschnitten versehen.



Figur 214. Eingeweidefläche der Milz des Pferdes.
a dorsales, b ventrales Ende, c Milzhilus.

Lage und **Bänder** (Fig. 206 Mi.). Die Milz liegt intrathoracal in der linken Unterrippengegend, vom Rücken fast senkrecht dorsoventral und nur mit der Spitze etwas kranial gekehrt. Die parietale Fläche ist den Rippen zugewendet und stösst an das Zwerchfell, *Facies parietalis*, und nur mit einem ganz kleinen kaudo-dorsalen Abschnitte an die Wirbelenden der 2 letzten Rippen. Mit ihrer visceralen Fläche grenzt die Milz mit ihrer beckenseitigen Partie an das grosse Netz, das Milznierenzwerchfellband und an Dünndarm- und Colonschlingen und event. auch an das grosse Colon und an das Pankreas und mit ihrem brustseitigen schmaleren Abschnitte an das Pankreas, die linke Niere und an die linke Hälfte des Magens, *Facies gastrica*, mit dem sie durch das **Milzmagenband**, *Lig. gastrolienale* (Fig. 200 19), verbunden ist. Dies letztere tritt vom Blindsack und der grossen Krümmung des Magens an die Milzrinne und ist zwischen dem Magenblindsack und dem dorsalen Theil der Milz so kurz, dass beide dicht beieinander liegen. Nach der Milzspitze zu verlängert sich das Milzmagenband und geht ohne Grenze in das grosse Netz über. Das dorsale Ende der Milz liegt am weitesten beckenwärts, im Bereich der zwei letzten linken Rippen und des ersten Lendenwirbels; es schiebt sich mit seinem dorsalen Rand einige Centimeter weit zwischen die Wand der Bauchhöhle und die linke Niere ein und bedeckt letztere (*Facies renalis*); mit der Niere und dem linken Pfeiler des Zwerchfells ist es durch das **Aufhängeband**, *Lig. suspensorium lienis*, verbunden; von diesem wird der an die Niere tretende, sehr elastische Theil **Milznierenband**, *Lig. renolienale* (Fig. 200 17), der an das Zwerchfell tretende **Milzzwerchfellband**, *Lig. phrenicolienale*, genannt: letzteres geht ohne scharfe Grenze in das Milzmagenband über. Das ventrale Ende liegt ungefähr in halber Höhe des 10. und 11. Interkostalraumes und folgt den Bewegungen des Zwerchfells und den Verschiebungen des Magens. Nicht selten findet man im Milzmagenband kleine, der Milz an Farbe und Bau gleiche, rundliche oder mehr platte Körper; diese werden **Nebenmilzen** genannt. Die Lage der Milz ändert sich sowohl mit der Athmung als auch mit der Füllung und Entleerung des Magens. Hierüber s. unsere topographische Anatomie. Ueber den **Bau der Milz** s. S. 414.

VIII. Vorder-, Mittel- und Enddarm mit Anhangsdrüsen bei den Wiederkäuern.

a) Vorderdarm.

1) Die **Speiseröhre der Wiederkäuer** ist viel weiter als beim Pferde und zeigt keine Wandverdickung gegen den Magen hin. Die Wand der Speiseröhre des Rindes ist verhältnismässig dünn und nimmt distal an Stärke ab; nur am Ende des 1. Drittels ist sie verdickt; hier erscheint das Lumen verengt; beim Schafe nimmt die Wandstärke magenwärts etwas zu, ist aber im Ganzen gering; bei der Ziege kommt in der Mitte der Länge eine Verengerung und Wandverdickung vor (Rubeli). Die Muskelhaut besteht aus rothen Fasern, welche auf den Pansen, die Haube und besonders den Magenvorhof ausstrahlen. Sie besteht aus zwei spiraligen Schichten, die nahe dem Magen in eine äussere Längs- und innere Kreisfaserschicht übergehen. Die Schleimhaut enthält nur am Uebergange des Pharynx in den Oesophagus Drüsen; sie besitzt niedrige Leisten.

2. Der **Magen.** Der zusammengesetzte Wiederkäuermagen, *Ventriculus complexus*, zerfällt in 3 Vormägen, *Proventriculi*, die als Ausbuchtungen der Speiseröhre aufzufassen sind, und den eigentlichen Magen. Dazu gesellt sich noch eine kleine besondere, für die Einmündung der Speiseröhre (Fig. 215 S) bestimmte Abtheilung, der gemeinsame Magenvorhof. Die 3 Vormägen werden als 1., 2. und 3. Magen oder als Pansen (Fig. 215 W. W*), Haube (Fig. 215 H) und Psalter (Fig. 215 P) und der eigentliche Magen als 4. oder als Labmagen (Fig. 215 L) bezeichnet. Der Psalter und der Labmagen sind bis auf eine enge Verbindungsstelle deutlich von einander und den anderen Abtheilungen getrennt; Pansen, Haube und Vorhof gehen dagegen äusserlich ohne scharfe Grenzen derart in einander über, dass man dieselben wohl zusammen als einen einzigen grossen Vormagen (Fig. 217 W. H) mit

sackartigen Ausstülpungen aufgefasst hat. Die Trennung der Haube vom Pansen ist äusserlich nur ventral und z. Th. seitlich durch eine seichte Rinne, die Hauben-pansenrinne, und im Innern durch eine nur ventral vorhandene, stark muskelhaltige, dorsalwärts vorspringende Falte, den Haubenpansenpfeiler (Fig. 218 $_{11}$), angedeutet. Dorsal von diesem stehen Haube und Pansen (beim Rinde in einer Höhe von ca. 18 und einer Breite von ca. 13 cm) in weiter Verbindung, Pansenhaubenöffnung, *Ostium ruminoreticularis* (Confluens reticuloruminalis, Schmaltz). Der Hohlraum der Haube kommunicirt mit dem des Psalters durch die enge Haubenpsalter-, *Ostium reticuloomasica,* und der des Psalters mit dem des Labmagens durch die Psalter-Labmagenöffnung, *Ostium omasoabomasicum.* Der Labmagen mündet am Pylorus (Magenausgang) in das Duodenum.

Die Mündung der Speiseröhre in den Wiederkäuermagen, der Magenmund, *Ostium ösophageum,* Cardia (Fig. 219 a), liegt, wie erwähnt, am Magenvorhof. Der **gemeinsame Magenvorhof** (*Atrium* s. *Vestibulum ventriculi,* Magenschlundkopf, Fürstenberg) (Fig. 216 $_4$) stellt eine trichterförmige, kuppelartige Vorwölbung (einen kuppelförmigen Aufsatz, Schmaltz) der dorsalen Seite der Haube und des Brustendes des Pansens dar, der äusserlich nur undeutlich durch eine flache Rinne (Fig. 216 f, h) gegen die Haube und den Pansen abgegrenzt ist. Seine brustseitige Wand setzt sich in die der Haube, seine beckenseitige Wand in die dorsale Wand des Pansens und seine Seitenwände in die Hauben- und zum kleinen Theile in die Pansenwand fort. Der Hohlraum des Vorhofs geht ventral direkt in den der Haube und kaudoventral in den des dorsalen Pansensackes, bezw. in den des Pansenvorhofs über. Brustwärts liegt der Vorhof am Zwerchfell (in der Gegend des Hiatus ösophageus), an das er ausnahmsweise bindegewebig befestigt ist.

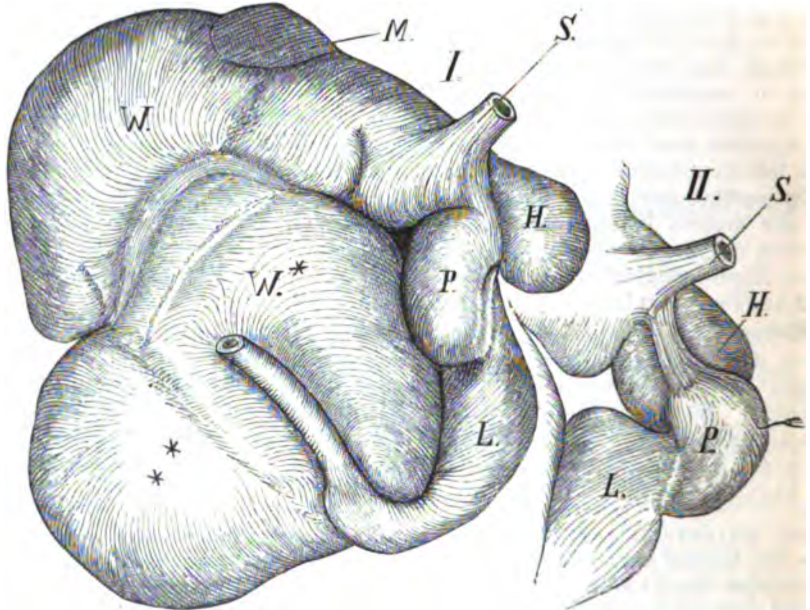
Die Speiseröhre (Fig. 215 S) mündet in horizontaler Richtung unmittelbar nach dem Austritte aus dem Oesophagusschlitze des Zwerchfells, ungefähr in der Höhe des 8. Interkostalrarmes, in die rechte-dorsale Ecke des Magenvorhofs (Schmaltz). Die Speiseröhre endet aber nicht hier, sondern sie setzt sich an der rechten-vorderen Seite der inneren Fläche der Vorhofs- und der Haubenwand als eine nach dem Hohlraum des Magens offene Rinne, die Schlundrinne (Speiserinne) (Fig. 219 b, c), bis zur Haubenpsalteröffnung und von dieser durch den Psalter an dessen ventraler Wand als Psalterrinne bis zum Labmagen fort.

Grösse der Mägen. Bei ausgewachsenen Wiederkäuern ist der Pansen die grösste, der Labmagen die zweitgrösste, bei älteren Föten und ganz jungen Thieren dagegen ist der Labmagen die grösste und der Pansen die zweitgrösste Magenabtheilung. In dritter Linie folgt beim Rinde der Psalter, der oft dem Labmagen an Grösse gleich ist, und in vierter Linie die Haube, während bei Schaf und Ziege die Haube grösser als der Psalter, dieser also die kleinste Magenabtheilung ist.

Bei Kälbern (Fig. 217) ist nach Schmaltz der Pansen samt Haube in den ersten vier Wochen etwa halb so gross wie der Labmagen und verhält sich zu diesem mit sechs Wochen wie 2 : 3, mit acht Wochen wie 3 : 2, mit zehn bis zwölf Wochen wie 4 : 2. Während dieser Zeit erscheint der Psalter ganz zusammengezogen. Mit vier Monaten verhalten sich Pansen und Haube zu den beiden anderen Magenabtheilungen wie 4 : 1. Dieses Verhältnis bleibt während des weiteren Lebens bestehen. Nur die relativen Grössenverhältnisse des Labmagens und des Psalters untereinander ändern sich noch; der Psalter ist bei Thieren von vier bis sechs Monaten noch relativ klein, und der Labmagen verhält sich zum Pansen wie 1 : 8. Erst mit ungefähr $1^1/_2$ Jahren hat der Psalter seine definitive Grösse erreicht; er fasst jetzt ungefähr ebenso viel wie der Labmagen oder ist nur unbedeutend kleiner. Nach Schmaltz (Berl. Thierärztl. Wochenschr. 1894. No. 52) gestaltet sich die **Inhaltskapacität** des Wiederkäuermagens wie folgt: Das Fassungsvermögen aller vier Magenabtheilungen schwankt je nach der Grösse und dem Alter der ausgewachsenen Thiere zwischen 95 und 235 Litern und ist selten noch grösser; bei grossen Thieren beträgt es im Durchschnitt 200 (160—235), bei mittelgrossen älteren 120—150 und bei mittelgrossen jüngeren 100—120, bei kleinen älteren Thieren 110—130 und bei kleinen jüngeren Thieren 95 bis 118 Liter. Der Kälbermagen fasst im Alter von sechs Monaten 51—56, von vier Monaten 31, von zehn bis zwölf Wochen 4—10, von acht Wochen 4—$5^3/_4$, von vier bis sechs Wochen

$1^3/_4$—4 Liter. — Von dem Gesammtinhalt des Rindermagens entfallen 81—87 pCt. auf Pansen und Haube (durchschnittlich 84 pCt.). Bei Kälbern von vier Wochen fassen der Labmagen 62—66 und der Pansen nebst Haube nur 33—38 pCt.; bei solchen von acht Wochen ist der Pansen dem Labmagen schon gleich oder erheblich überlegen im Fassungsvermögen; im Alter von zehn bis zwölf Wochen fassen Pansen und Haube schon 50—76 (meist 70) pCt. Nach dem vierten Monate beträgt die Kapacität von Pansen und Haube schon durchschnittlich 83,8 pCt. — Das Fassungsvermögens des Labmagens liegt bei erwachsenen Rindern zwischen 8 und 20 Litern; er fasst den zehnten Theil dessen, was der Pansen aufnehmen kann; bei grossen Thieren kann er durchschnittlich $15^1/_2$, bei mittleren 10—11, bei kleinen 10 Liter aufnehmen. Das Fassungsvermögen des Psalters beträgt bei erwachsenen Rindern 7—18, und zwar bei grossen Thieren $14^1/_2$, bei mittelgrossen älteren $10^1/_2$—$11^1/_2$, bei mittelgrossen jüngeren 9, bei kleinen älteren 9 und bei kleinen jüngeren $7^1/_2$ Liter. Bei Kälbern von vier bis zwölf Wochen fasst er fast gar nichts, bei vier Monaten 2, bei sechs Monaten $2^1/_2$—3 Liter. Die mittlere Inhaltskapacität das Magens des Schafes und der Ziege beträgt nach Colin für den Pansen 23,40, für die Haube 2,00, für den Psalter 0,90, für den Labmagen 3,30 Liter. Nach unseren Untersuchungen fasste der Wanst eines Schafes 13, die Haube 1, der Psalter kaum 0,30, der Labmagen 1,75 Liter Wasser.

Die Schleimhautoberfläche berechnet Colin für den Rindermagen in Quadratmetern: Pansen 2,00, Haube 0,43, Psalter 5,56, Labmagen 1,18; während er die Oberfläche der Darmschleimhaut für den Dünndarm auf 5,60, den Blinddarm auf 0,46 und das Colon auf 2,00 Quadratmeter anschlägt.



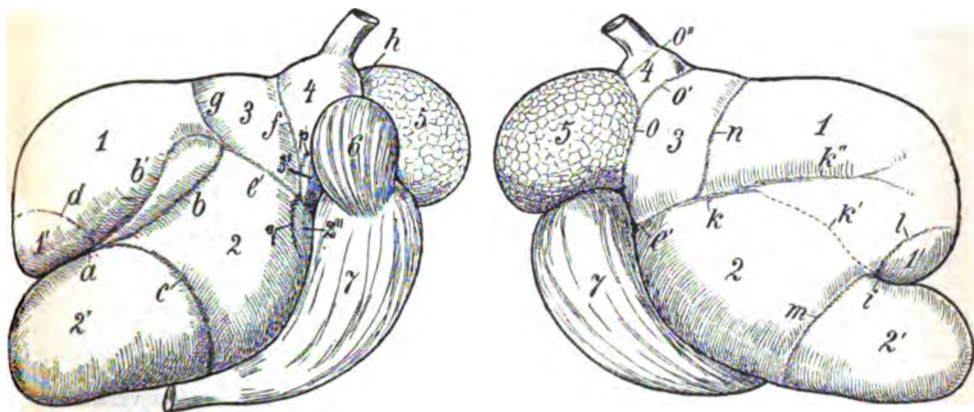
Figur 215. Magen des Schafes.

I. Die Magenabtheilungen befinden sich in ihrer natürlichen Lage zu einander. H. Haube, L. Labmagen, M. Milz, P. Psalter, S. Oesophagus, W. dorsaler Pansensack, W* ventraler Pansensack, ** ventraler Endblindsack.

II. Der Psalter ist seitlich von dem Pansen abgezogen, um seine Verbindung mit der Haube und dem Labmagen zu zeigen. Die Bezeichnungen wie in I.

Aeusseres und Lage. Der **Pansen,** 1. Magen, *Rumen* (Fig. 215 W, W*), stellt einen mächtigen, seitlich komprimirten Sack mit 2 Seitenflächen, einem dorsalen und ventralen abgerundeten Rande und einem brust- und beckenseitigen Ende dar. An den beiden Seitenflächen findet sich je eine Längsrinne, *Sulcus longitudinalis dexter et sinister* (Fig. 216 b u. k), der im Innern je ein Längswulst

(**Längspfeiler**) entspricht. Durch diese beide Rinnen wird der Pansen in einen **dorsalen-linken** (Fig. 215 W u. 216 $_1$) und einen **ventralen-rechten Pansensack** (Fig. 215 W* u. 216 $_2$), *Saccus ruminis dorsalis et ventralis*, getheilt. Der dorsale-linke Sack ist beim **Rinde** länger als der ventrale-rechte, der breiter und kürzer ist. Bei **Schaf** und **Ziege** sind beide Säcke gleich lang. (Der dorsale Sack [Nebenpansen] entsteht beim Embryo als eine secundäre Ausstülpung des ventralen rechten Sackes [Hauptpansen]). Das **beckenseitige Ende** des Pansens, *Extremitas pelvina*, geht in 2 **Endblindsäcke** (**beckenseitige Blindsäcke**), *Saccus cäcus dorsalis et ventralis* (Fig. 216 $_{1'}$ u. $_{2'}$), aus; diese sind durch eine tiefe Einschnürung, die **beckenseitige** (kaudale) **Pansenrinne** (Fig. 216 A a und B i) (der im Inneren der hintere Pfeiler entspricht und welche die beiden Längsrinnen mit einander verbindet), von einander und durch je eine seichte **Querrinne**, *Sulcus coronarius dorsalis et ventralis*, der im Innern ein sog. Kranzpfeiler entspricht, vom übrigen Pansen geschieden. Jeder Endblindsack stellt also das kaudale Ende je eines Pansensackes dar. Beim **Rinde** ragen beide Endblindsäcke gleich weit becken-



Figur 216. **Skizze des Wiederkäuermagens**, zur Demonstration der Pansenfurchen. A. von der rechten, B. von der linken Seite gesehen.

1 dorsaler Pansensack, 1' dorsaler Endblindsack, 2 ventraler Pansensack, 2' ventraler Endblindsack, 3 Pansenvorhof (dorsaler Anfangsblindsack, von dem sich bei 3' durch eine undeutliche, mit p bezeichnete Furche ein sekundärer Blindsack abhebt), 4 gemeinsamer Magenvorhof, 5 Haube, 6 Psalter, der nach vorn (brustwärts) gezogen worden ist, damit das Ende der Rinnen f und e frei sichtbar sind, 7 Labmagen.

a Kaudale, durch den hinteren Querpfeiler bedingte Einbuchtung zwischen den Endblindsäcken, b rechte Längsrinne, b' accessorische Nebenfurche, die einen flachen Blindsack abgrenzt, c hintere ventrale Querrinne (Kranzrinne), d hintere dorsale Querrinne (Kranzrinne), e ventral absteigender Theil der rechten Längsrinne (rechte vordere Querrinne), die am Brustende des Pansens nach links umbiegt, f Nebenrinne, welche den gemeinsamen Magenvorhof (4) vom Pansenvorhof (3) scheidet und nach links in o' (Fig. B.) übergeht, g Rinne, die den Pansenvorhof (3) vom dorsalen Hauptpansensack (1) scheidet, zur vorderen rechten Querrinne gehört und nach links in n (Fig. B.) übergeht, h Rinne zwischen Magenvorhof und Haube, die nach links in o" (Fig. B.) übergeht, i kaudale Einbuchtung zwischen den Endblindsäcken, k linke Längsrinne, die sich in 2 Schenkel, einen dorsalen k" und einen ventralen k' spaltet; der ventrale ist bei Schaf und Ziege sehr undeutlich, l dorsale, m ventrale hintere Kranzrinne (Querrinne), n Nebenrinne, die den Pansenvorhof (3) vom dorsalen Pansensack (1) scheidet und über den dorsalen Pansenrand in g (Fig. A.) übergeht, o Haubenpansenrinne, die sich in 2 Schenkel, o' und o", spaltet, welche den Magenvorhof (4) abgrenzen, o' geht über den dorsalen Pansenrand nach rechts in f (Fig. A.) über, p undeutliche Nebenfurche, die vom Pansenvorhof (3) einen sekundären Blindsack (3') abtrennt, q undeutliche Nebenrinne, die den ventralen Anfangsblindsack (2") in verschwommener Weise vom ventralen Pansensack (2) trennt.

wärts, während bei Schaf und Ziege der ventrale-rechte Blindsack (Fig. 215 ** und Fig. 216 2') den dorsalen-linken beckenwärts (Fig. 216 1') überragt. Der ventrale-rechte Endblindsack ist weiter und mehr gerundet, der dorsale mehr kegelförmig und mit der Spitze brustwärts gekehrt. Das brustseitige Ende des Pansens, *Extremitas reticularis*, fliesst mit der Haube zusammen, von der es durch die Haubenpansenrinne (Fig. 216 B o) getrennt wird. Beckenwärts von der Haubenpansenrinne findet sich am dorsalen Pansensack eine Querrinne, *Sulcus transversalis cranialis* (Fig. 216 A f u. B n), der im Innern eine Querwulst (Fig. 218 9) entspricht; ebenso findet sich am ventralen-rechten Pansensacke eine schräg abwärts und kaudal gerichtete, aus dem absteigenden Theil der rechten Längsrinne entspringende, undeutliche Querrinne (Gefässrinne) (Fig. 216 A q). Diese beiden Querrinnen trennen von jedem Pansensack einen vorderen Theil ab, die Anfangsblindsäcke (brustseitige Blindsäcke) (Fig. 216 3' u. 2'') genannt werden. Den Anfangsblindsack des dorsalen Pansensacks nennt man auch den Pansenvorhof, *Atrium ruminis* (Fig. 216 3). Die Anfangsblindsäcke liegen so zu einander, dass der dorsale (Fig. 216 3) sich brustwärts vor den ventralen schiebt, sodass er allein an die Haube stösst. Der Pansen zerfällt also in 2 Anfangs- (Fig. 216 3, 3' u. 2'') und 2 Endblindsäcke (Fig. 216 1' u. 2') und die 2 eigentlichen Pansensäcke (Fig. 216 1 u. 2). Die eigentlichen Pansensäcke reichen von den vorderen bis zu den hinteren Querrinnen.

Ueber die äusserlich am Pansen sichtbaren, meist mit Fett gefüllten wesentlicheren Furchen, denen im Inneren von Schleimhautfalten überzogene Muskelkämme, Pfeiler, entsprechen, sei noch Folgendes angeführt. Die rechte Längsfurche (Fig. 216 b) fängt mit der die beiden Endblindsäcke scheidenden Furche (a) an und reicht bis zum Brustende des Pansens, wobei sie an der vorderen Partie der rechten Seitenfläche vom Psalter verdeckt wird. Sie verläuft zunächst schräg dorsal und brustwärts bis in die Psaltergegend, biegt dann plötzlich winkelig ventral um und geht steil ventral (als rechte vordere Querrinne [Fig. 216 e]) bis zum ventralen Pansenrande und biegt dann um das Brustende des Pansens nach links (Fig. 216 B e') und geht in die linke Längsfurche (Fig. 216 k) über. Diese läuft (Fig. 216 k') vom brustseitigen Pansenende erst etwas dorsal, dann schräg ventral und beckenwärts bis zur Furche zwischen den beiden Endblindsäcken (Fig. 216 i). Dieser letztere, in Fig. 216 mit k' bezeichnete Theil scheint bei Schaf und Ziege meist zu fehlen; die linke Längsfurche sendet gleich anfangs eine Nebenrinne (Fig. 216 k'') ab, die am dorsalen Pansensacke schräg beckenwärts verläuft und sich dann verliert. Es erscheint so die linke Längsfurche doppelt. Von der rechten Längsfurche geht da, wo sie ventral winkelig abbiegt, dorsalwärts eine Nebenfurche (Querfurche) (Fig. 216 g) ab, die den Pansenvorhof (3) an dieser Seite vom dorsalen Pansensack (1) so abgrenzt, wie e ihn scheidet vom ventralen Pansensack (2). Weiter brustwärts, und ventral vom Psalter verdeckt, steigt eine 2. Vertikal- (Quer-) Furche dorsalwärts (Fig. 216 f), welche zur Abgrenzung des gemeinsamen Magenvorhofs (4) vom Pansenvorhof (3) an der rechten Seite dient. Sie biegt am dorsalen Rande um nach links (Fig. 216 B o') und mündet in die Haubenpansenfurche (Fig. 216 B o) ein. Da, wo sie einmündet, geht ein Nebenzweig (Fig. 216 o'') zwischen Haube (5) und Magenvorhof (4) zur Abgrenzung beider ab. Ausserdem geht kurz nach dem Ursprung der rechten Längsfurche aus der die beiden Endblindsäcke scheidenden kaudalen Pansenrinne eine bogige Nebenrinne, *Sulcus accessorius dexter* (Fig. 216 b'), ab, die bald wieder mit der Hauptrinne zusammenfliesst und so einen flachen Blindsack abgrenzt.

Die hinteren Querrinnen (Kranzrinnen) (Fig. 216 c, d, l, m) grenzen die beiden Endblindsäcke, besonders deutlich den ventralen, von den beiden Pansensäcken ab und entspringen aus den beiden Längsfurchen. Sie zerfallen in die dorsale (d und l) und ventrale Kranzrinne (c und m).

Die vordere linke Querrinne (Fig. 216 n) liegt 12—15 cm hinter der Haubenpansenrinne (o) und dieser nahezu parallel, sie scheidet den Pansenvorhof (den dorsalen linken Anfangsblindsack) (3) vom dorsalen Pansensack (1) ab. Sie entspringt, ebenso wie die Haubenpansenrinne, *Sulcus ruminoreticularis*, aus der linken Längsrinne (k) und wird zum Theil von der Milz verdeckt. Von der Haubenpansenrinne (o) geht die oben bereits erwähnte Nebenrinne (o') dorsal und kaudal ab, welche auf dieser Seite den Magenvorhof (4) vom Pansenvorhof abgrenzt.

Die vordere rechte Querrinne (Fig. 216 e) sind der ventral absteigende und um das brustseitige Pansenende nach links umbiegende Theil der rechten Längsrinne und

die hier dorsal aufsteigende Nebenfurche (Fig. 216 q). Sie scheidet den dorsalen Anfangsblindsack (3) von den Pansensäcken (1 und 2). Aus ihr entspringt eine Nebenrinne (Fig. 216 g), die die Scheidung des ventralen Anfangsblindsacks (2″) vom ventralen Pansensack (2) andeutet.

Lage. Der Pansen liegt zu einem erheblichen Theile intrathoracal und reicht bis zum 6. Intercostalraum, bezw. bis zur unteren Hälfte der 7. Rippe brustwärts. Beckenwärts reicht er bis an die ventrale Fläche des Darmbeins und bis nahe an das Schambein. Er füllt die ganze linke Bauchhälfte aus, in der sich ausser ihm nur die Milz befindet. Während der vordere Theil des Pansens sich auf die linke Bauchhälfte beschränkt, erstreckt sich der hintere Theil desselben, allmählich zunehmend, auch in den ventralen Theil der rechten Bauchhälfte. Links liegt er an der ganzen Bauchhöhlenwand von der dorsalen bis zur ventralen Medianlinie. Er stösst dabei an den Rippentheil des Zwerchfells, dahinter an die Rippen und die Bauchwand; nur die Milz trennt ihn auf eine Strecke vom Zwerchfelle. Rechts liegen an ihm der Leberrand, ein Abschnitt Pankreas, der Psalter, der Labmagen, die linke Niere und der Darm; in der ventralen Abtheilung berührt er direkt die rechte Bauchwand. Dorsal liegt er am Zwerchfell und an den Lendenmuskeln, ventral an der Bauchwand, bezw. brustwärts sogar am Schaufelknorpel, beckenseitig an Darmtheilen.

Seine rechte Fläche, *Facies dextra s. visceralis*, liegt von der Haube ab bis zum 10. Brustwirbel genau in der Medianebene und stösst hier ventral an den Labmagen und dorsal an den Psalter und darüber an die Leber. Weiter beckenwärts reicht diese Wand ventral immer weiter nach rechts über die Medianebene hinaus, sodass die rechte Fläche eine schräge ventro-laterale Richtung annimmt, dabei bleibt der Labmagen rechts vom Pansen, während der Psalter z. Th. auf dem ventralen Abschnitte der rechten Pansenwand, dorsal dagegen rechts neben dem Pansen liegt; vom Niveau des Anfanges der Lendenwirbelsäule ab ragt der Pansen ventral so weit nach rechts, dass er die rechte Bauchwand berührt; im Uebrigen (weiter dorsal) liegen das Ende des Labmagens und der Darmkanal auf der schrägen rechten Pansenfläche und trennen diese von der Bauchwand. Anfangs ist dies in grösserer, weiter beckenwärts in geringerer Ausdehnung der Fall; der Pansen nimmt schliesslich das ganze ventrale Drittel der Bauchhöhle ein und erreicht also auch die rechte Bauchwand in grösserer Ausdehnung. Mit seiner linken Wand, *Facies sinistra s. parietalis*, liegt der Pansen anfangs am Zwerchfell und dann an der weichen Bauchwand; an dieser Fläche befindet sich jedoch auf eine Strecke zwischen ihr und dem Zwerchfelle die Milz. Der dorsale Rand, *Curvatura dorsalis*, des Pansens liegt an dem Zwerchfelle und den Zwerchfellspfeilern und stösst auf eine kurze Strecke an das Pankreas und die linke Niere, die er nach rechts gedrängt hat, und ist dabei durch Bindegewebe an das Zwerchfell befestigt; erst vom 3. Lendenwirbel ab wird er normaliter frei (ausnahmsweise ist er bis zum Kreuzbein befestigt); der rechte-ventrale Rand, *Curvatura ventralis*, ruht auf der Bauchwand. Das beckenseitige Ende, *Extremitas pelvina*, bildet die beiden Endblindsäcke, die kurz vor dem Beckeneingange enden; das brustseitige Ende, *Extremitas reticularis*, geht in die Haube über und stösst ventral an den Labmagen.

Die **Haube**, 2. Magen, *Reticulum* (Fig. 215 u. 217 H), ist von nahezu kugeliger Gestalt und liegt von sämmtlichen Magenabtheilungen am meisten brustwärts und dabei derart median, dass sie durch die Medianebene fast in 2 gleiche Hälften getheilt wird. Sie befindet sich in der Höhe des 6. bis 7. Intercostalraumes und der unteren Enden der 6. Rippen; während ihr ventraler Rand, *Curvatura ventralis*, im Niveau des beckenseitigen Endes des Brustbeins am Zwerchfelle liegt, reicht der dorsale Rand, *Curvatura dorsalis*, etwa bis zur Mittelhöhe des Rumpfs (Schmaltz). Mit ihrer brustseitigen Fläche, *Facies diaphragmatica*, liegt sie in der Konkavität des Zwerchfells, während die beckenseitige, *Facies ruminalis*, an den Pansen, Psalter und Labmagen stösst. Der rechte Rand befindet sich zwischen Zwerchfell und Labmagen und berührt wohl die Leber; der linke stösst zuweilen an die Milz und auf eine kleine Strecke an das Zwerchfell; der dorsale Rand berührt den Pansen und die Leber und der ventrale den Labmagen und das Zwerchfell. Vom Herzbeutel ist die Haube nur 2—4 cm entfernt.

Der **Psalter**, 3. Magen, *Omasus* (Fig. 215 und Fig. 217 P), hat beim Rinde eine kugelige, seitlich etwas zusammengedrückte, beim Schaf eine ovale Gestalt und hat seine Lage rechts dicht neben der Medianebene, im mittleren

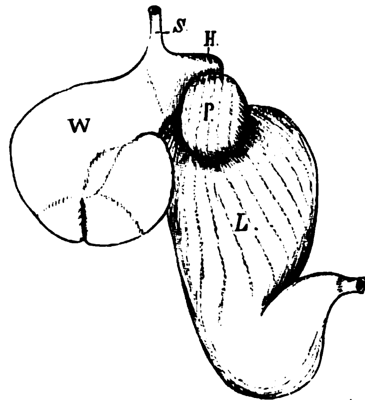
Drittel der Bauchhöhle und im Bereiche des 9.—12. Brustwirbels. Beim **Schafe** reicht er brustwärts bis zum 7. Intercostalraum und beckenwärts bis zur 10. Rippe. Er liegt dorsal auf und zwischen Haube und Labmagen, rechts vom Pansen, bezw. auch auf ihm und dem Labmagen und links von Leber und Zwerchfell; er stösst also mit seiner rechten (parietalen) Fläche, *Facies dextra,* an das Zwerchfell und die Leber und mit der linken (visceralen), *Facies sinistra,* an den Pansen und rechts und beckenwärts an die Gallenblase. Die Bauchwand berührt er nur an einer kleinen Stelle ventral etwa im 7.—9. Intercostalraum. Er besitzt eine grosse dorsale, konvexe, *Curvatura major*, und eine kleine ventrale etwas konkave Kurvatur, *Curvatura minor.* Die erstere ist der Wirbelsäule und dem Wirbelende der letzten rechten Rippen, die letztere dem Labmagen und Pansen zugewendet. An dieser nähern sich Anfang und Ende des Psalters sehr erheblich. An seinem etwas links gerichteten Anfangsabschnitte ist der Psalter etwas verengt und bildet den sog. **Psalterhals,** *Collum omasi.* In den letzteren münden die Schlundrinne und die Haube durch die enge, schlitzförmige Haubenpsalteröffnung. Am anderen Ende führt aus dem Psalter die ventral und kaudal (beim Rinde 10—12 cm entfernt) von dieser Oeffnung gelegene Psalter-Labmagenöffnung in den Labmagen. An der kleinen Kurvatur liegt im Psalterinneren eine Rinne, die Psalterrinne, die von der Haubenpsalteröffnung schräg ventral zum Labmagen führt. Der die kleine Kurvatur bildende, stark muskulöse, das Hauben- und Labmagenende verbindende ventrale Wandtheil wird die **Brücke,** *Pons omasi,* oder der **Psalterboden** (Fig. 221 Br) genannt.

Der **Labmagen,** vierter Magen, *Abomasus* (Fig. 215 und Fig. 217 L), stellt einen langgezogenen, fast birnförmigen Sack dar, der sich mit seinem enger werdenden Endabschnitte dorsal und etwas brustwärts aufkrümmt. Seine linke gewölbte viscerale Fläche, *Facies sinistra (visceralis),* grenzt an die rechte Fläche des Pansens; seine rechte, ebenfalls gewölbte parietale Fläche, *Facies dextra (parietalis),* und seine ventrale gewölbte grosse Krümmung, *Curvatura major,* stossen an die Bauchwand, während seine dorsale, anfangs konvexe, gegen das Ende konkave kleine Krümmung, *Curvatura minor,* nach der Wirbelsäule sieht. Sein ventral vom Psalter liegender Anfangsabschnitt bildet links von der Medianebene einen z. Th. ventral von Pansen und Haube liegenden Blindsack, der beim Schafe die linke Thoraxwand und bei Rind und Schaf den Schaufelknorpel an einer kleinen Stelle erreicht. Der Blindsack liegt in der Höhe vom 9.—11. (beim Rinde 11.—13.) Brustwirbel. Im Uebrigen liegt der Labmagen rechts und zieht sich ungefähr am rechten Rippenbogen dorsal bis zur 12. Rippen-Rippenknorpelsymphyse und biegt dann brustwärts um, sodass die Pylorusöffnung am ventralen Ende der 8. bis 11. Rippe liegt. Der Labmagen liegt in grosser Ausdehnung an der ventralen Bauchwand und grenzt im 6. Intercostalraum an die Haube; er überragt beckenwärts manchmal das Ende der letzten Rippe; sein immer schmäler werdender, rechts liegender und dorsal aufgebogener Endabschnitt geht ungefähr am Ende der 10. Rippe in den Zwölffingerdarm über. Der links abgerundete *Fundus abomasi,* Blindsack, ist nur 10—12 cm lang (Schmaltz); an seinem rechtsseitigen Ende befindet sich an der dorsalen, dem Psalter zugekehrten Wand die Psalterlabmagenöffnung. Etwa 15—20 cm vor dem Pförtner hat der Labmagen eine Einschnürung, hinter der er sich wieder etwas erweitert. Diese Einschnürung scheidet die Pars pylorica vom übrigen Magen. Ueber das **Duodenum** (s. S. 452).

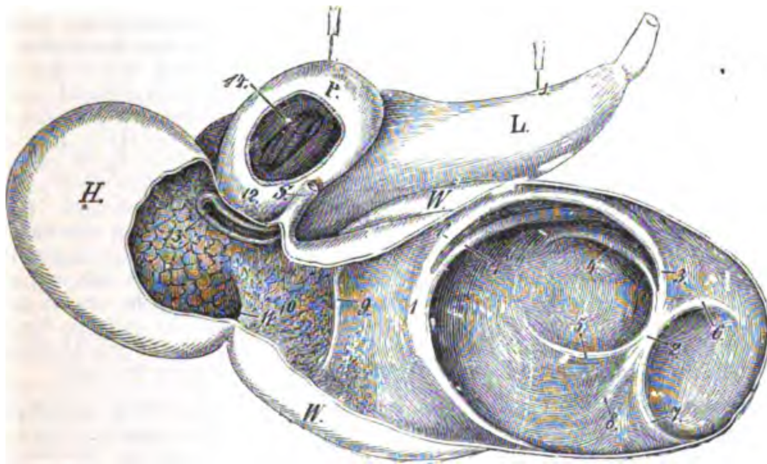
Bau und innere Einrichtung der Magenabtheilungen. Die Wand der 4 Mägen besteht aus der serösen, der Muskelhaut und der Schleimhaut.

Allgemeines. Die **seröse Haut** bekleidet die äussere Fläche der Magenabtheilungen, liegt aber nicht überall der Muskelhaut fest an, sondern überbrückt die zwischen den einzelnen Abtheilungen befindlichen Spalten und die auf dem Pansen befindlichen Rinnen und lässt so die betreffenden eingebogenen Theile der Mägen frei. Auch der unter den Pfeilern des Zwerchfells und den Lendenwirbeln liegende Theil des Pansens besitzt keinen serösen Ueberzug. Die **Muskelhaut** besteht mit Ausnahme der auf den Pansen und die Haube von der Speiseröhre

ausstrahlenden, quergestreiften rothen aus glatten Muskelfasern, die sich im Allgemeinen in Längs- und Querzüge ordnen, an den einzelnen Abtheilungen jedoch ziemlich verwickelte Einzelheiten darbieten (s. unten). Verhältnismässig am stärksten ist die Muskelhaut der Haube, doch finden sich in den anderen Magenabtheilungen stellenweise auch starke Muskelanhäufungen; sie bilden im Pansen dicke, zusammenhängende, wulstartige Züge. Ebenso finden sich an der Schlundrinne, an der Psalter-Labmagenöffnung und am Pförtner des Labmagens stärkere Anhäufungen von Muskelfasern. In schwächeren oder stärkeren Zügen setzen sich die glatten Muskelfasern auch in die Zotten, Leisten, Blätter und Falten der Schleimhaut der Magenabtheilungen fort. Die Beschaffenheit der **Schleimhaut** ist für jede Magenabtheilung so charakteristisch, dass man aus einem Stückchen Schleimhaut bestim-



Figur 217. Magen eines neugeborenen Kalbes.
H. Haube, L. Labmagen, P. Psalter, S. Speiseröhre, W. Pansen.



Figur 218. Aufgeblasener und gefrorener Magen des Schafes, von vorn und links gesehen. Die Haubenwand ist nur theilweise, die Wand des linken Pansensackes grösstentheils entfernt. Der Psalter ist von oben geöffnet und die Blätter desselben sind entfernt.
H. Haube, L. Labmagen, P. Psalter, S. Speiseröhre, W. Pansen, W.* gehört dem ventralen Pansensack an. 1 vorderer Quer-(Haupt-)pfeiler, 1′ seine Fortsetzung, welche sich mit dem hinteren Längspfeiler verbindet, 1″ nach rechts laufender Seitenschenkel des vorderen Pfeilers (in der Figur zu stark gehalten), 2 Hinterer Quer-(Haupt-)pfeiler, 3 sein dorsaler mittlerer, sich mit dem vorderen Pfeiler zum rechten Längspfeiler verbindender Schenkel, 4 rechter dosaler, 5 rechter ventraler Kranzpfeiler, 6 linker dorsaler, 7 linker ventraler Kranzpfeiler, 8 Andeutung eines ventralen mittleren Schenkels, 9 Schleimhautfalte, welche den Vorhof des Pansens von dem dorsalen Pansensack trennt, 10 Pansenvorhof, 11 Haubenpansenpfeiler, welcher ventral von der Hauben-Pansenöffnung gelegen ist und die Haube von dem Pansenvorhof trennt, 12 Schlundrinne, 13 Hauben-Psalteröffnung, 14 durch die Entfernung der Psalterblätter sichtbar gewordene Psalter-Labmagenöffnung.

men kann, welcher Abtheilung dasselbe angehört hat. In den drei Vormägen hat dieselbe jedoch das Uebereinstimmende, dass sie ausser einem Papillarkörper ein sehr starkes geschichtetes Plattenepithel besitzt, dessen oberflächliche, ver-

hornte Schicht sich bald nach dem Tode unter dem macerirenden Einflusse des Mageninhalts in Fetzen und Platten ablöst, und dass sie durchgängig frei von Drüsen ist. Die Schleimhaut des vierten Magens ist eine Drüsenschleimhaut mit Fundus- und Pylorusdrüsen.

Specielles. A) Pansen. An der Innenwand desselben (Fig. 218) fallen zunächst die queren, als Scheidewände wirkenden Hauptpfeiler, sowie die von diesen abgehenden Nebenpfeiler in die Augen. Die Pfeiler zeichnen sich dadurch aus, dass sie glatter und mehr weiss erscheinen als der übrige Theil der inneren Pansenfläche. Die Hauptpfeiler, welche dicke, von ziemlich glatter Schleimhaut überzogene. ventral hohe und dorsal beiderseits verlaufende Falten der gesammten Pansenwand mit wulstigen Muskelkämmen sind, unterscheidet man in einen vorderen und in einen hinteren Querpfeiler. Der hintere scheidet die Endblindsäcke, der vordere trennt die Anfangsblindsäcke von einander. Die beiden Hauptpfeiler, Querpfeiler (Fig. 218 1 u. 2), vereinigen sich an der linken und rechten Pansenwand durch Längsausläufer (Nebenpfeiler [Fig. 218 1' u. 3]), welche Längsmuskelwälle darstellen. Die Lage der beiden Längspfeiler ergiebt sich aus der Lage der besprochenen Längsfurchen (s. S. 442).

Der **vordere Hauptpfeiler,** Querpfeiler, *Pila cranialis* (Fig. 218 1) liegt, ungefähr in der Höhe des 11. Interkostalraums, bezw. der 12. Rippe. Er stellt einen langen, bogenförmig ausgeschweiften Wulst dar, der beiderseits an beiden Magenwänden beckenwärts in je einen niedrigeren Längspfeiler ausgeht, der mit dem entsprechenden Längspfeiler des hinteren Querpfeilers zusammenstösst. Von dem rechten Längspfeiler geht brustwärts ein Nebenpfeiler ab, der den S. 442 erwähnten, flachen Blindsack umgrenzt. Der vordere Querpfeiler scheidet die Anfangsblindsäcke von einander und liegt an der brustseitigen Grenze des ventralen Pansensackes. Dadurch, dass sich dieser aber brustwärts und ventral blind ausbuchtet, entsteht der ventrale Anfangsblindsack. Den dorsalen Anfangsblindsack scheidet eine besondere Querwulst (Fig. 218 9). Der **hintere Hauptpfeiler,** Querpfeiler, *Pila caudalis,* liegt ungefähr in der Höhe des 2.—3. Lendenwirbels. Er (Fig. 218 2) bildet einen kurzen und dicken, schräg gerichteten Querwulst, der rechts und links niedriger wird und sich an beiden Seiten brustwärts bogig umbiegt und dem vorderen Pfeiler entgegenläuft. Der rechte brustwärts verlaufende Längspfeiler (Fig. 218 3) entspricht der rechten und der linke Längspfeiler der linken Längsrinne. Beide hintere Längspfeiler fliessen mit den Längspfeilern des vorderen Hauptpfeilers zusammen. Der rechte (obere) Längspfeiler spaltet sich und erscheint doppelt (s. die rechte Längsrinne). Aus dem Hauptpfeiler entspringen da, wo er seitlich in die Längspfeiler übergeht, jederseits ein dorsaler und ventraler circulär verlaufender Kranzpfeiler (Schmaltz) (Fig. 218 4 u. 5, 6 u. 7), die rechten bilden einen geschlossenen, die linken einen offenen Kranz, der die Endblindsäcke vom übrigen Pansen scheidet.

Die **Pansenschleimhaut** besitzt eine lockere Submukosa, hat ein rauhes, zottiges Aussehen und ist mehr oder weniger dunkelbraun bis schwarz gefärbt. Nur an den Pfeilern ist sie glatter und heller von Farbe. Das rauhe Verhalten ist durch eine Unzahl dicht aneinander stehender **Papillen,** Zotten, bedingt, die beim Rind eine Länge von 1 cm, beim Schaf von 5 mm oder mehr erreichen und meistens zungenförmig, aber auch fadenförmig erscheinen.

Zwischen den grösseren finden sich vielfach kleinere Papillen vor. Am stärksten sind die Papillen im Haubenende des dorsalen Pansensackes, an den ventralen Theilen der Wände und in den Endblindsäcken; bedeutend schwächer sind sie am dorsalen Theil des dorsalen Pansensackes; in der Nähe der Pfeiler werden sie kleiner und stellen schliesslich kleine Knötchen dar oder fehlen ganz. Die Länge, Farbe etc. der Zotten ist sehr verschieden. Das die ganze innere Fläche überkleidende, starke, geschichtete Pflasterepithel umgiebt die Papillen scheidenförmig und ist der Träger der dunklen Farbe; die vom Epithel befreiten Zotten erscheinen röthlichgelb.

In der Wand des gemeinsamen Magenvorhofs findet sich ungefähr in der Höhe der 8.—9. Rippe dicht am Zwerchfelle und nahe der Wirbelsäule die Einpflanzung der Speiseröhre, die Cardia (Fig. 219 a). Die letztere ist nicht trichterförmig; sie sieht, da die Speiseröhre horizontal in den Vorhof mündet, beckenwärts. An der der Cardia entgegengesetzten ventralen Magenwand findet sich eine muskelhaltige Falte, der **Haubenpansenpfeiler,** *Pila ruminoreticularis* (Fig. 218 11), der

ventral die Haube vom Pansen scheidet, während letztere dorsal ohne Grenze in einander fliessen. Eine Strecke hinter dem Haubenpansenpfeiler liegt der vordere Querpfeiler, der die Anfangsblindsäcke des Panses von den eigentlichen Pansensäcken scheidet. Der dorsale (vordere) Blindsack wird auch Pansenvorhof (siehe S. 442) genannt. Seine Scheidung vom dorsalen Pansensack findet mehr durch eine besondere Falte (Fig. 218 $_9$), die des ventralen Anfangsblindsacks dagegen direkt durch den vorderen Querpfeiler statt. Die Schleimhaut des gemeinsamen Magenvorhofs ist mit kleinen, zottigen Papillen versehen; an der Brustwand schliessen sich daran die Schleimhautfächer der Haube und seitlich und ventral die höheren, zungenförmigen Papillen der Pansenschleimhaut.

Die **Muskelhaut** des Pansens besteht aus einer äusseren dünnen Längs- und einer inneren dicken Kreisfaserschicht. Die letztere bildet durch Faseranhäufung wesentlich die Pfeiler; die erstere stammt nur zu einem kleinen Theile von der Speiseröhrenmuskulatur; diese Fasern sind roth gefärbt und finden sich nur in der Nähe der Cardia.

B) Haube. Das Innere der Haube (Fig. 218 H) zeichnet sich dadurch aus, dass ihre nicht verschiebbare Schleimhaut niedrige, leistenartige Blättchen bildet, die sich zu einem zusammenhängenden System von vier-, fünf- oder sechseckigen Zellen, *Cellulae reticuli*, verbinden, die den Wachszellen der Bienen ähneln. Im Grund dieser Zellen, deren Wände beim Rind 10—12 mm hoch, beim Schaf aber viel niedriger sind, befinden sich niedrigere Leistchen, welche in den grösseren Zellen zu kleineren sekundären Zellen zusammentreten und bei Schafen durch kleine, strichartige Hervorragungen ersetzt werden. Die Ränder der die Zellen bildenden Leisten und Leistchen sind mit kleinen Spitzen und Zähnen versehen; ebenso sind ihre Flächen, wie auch der Grund der Zellen mit dicht aneinander stehenden, kleinen, spitzen Zäckchen oder rundlichen Wärzchen besetzt. Gegen den Pansen und die Schlundrinne hin verschwinden beim Rind die Zellen allmählich, sie werden flacher und ihre Wände niedriger; letztere stellen bald nur noch neben einander verlaufende Leistchen ohne Zwischenverbindungen dar und lösen sich schliesslich in Zotten auf. Bei Schaf und Ziege ist das Verhalten ähnlich, doch ist die Grenze zwischen den Haubenzellen und den Pansenzotten ziemlich scharf. An der Hauben-Psalteröffnung finden sich sehr grosse, beim Rind oft ganz verhornte, mehr oder weniger gekrümmte, öfter sogar „vogelklauenähnliche“, individuell sehr verschiedene Papillen.

Ausser der **Pansen-Haubenöffnung,** *Ostium ruminoreticulare*, findet sich in der Haube, etwa in der Mitte des ventralen Bogens, die zum Psalter führende, in der Höhe des 7. Interostalraumes, bezw. der 8. Rippe liegende, schlitzförmige, meist fest geschlossene **Hauben-Psalteröffnung,** *Ostium reticuloomasicum* (Fig. 219 d). Diese Oeffnung steht mit der Cardia durch eine eigenthümliche Vorrichtung in Verbindung, welche man **Schlundrinne,** Speiserinne[1]), *Sulcus oesophageus* (Fig. 219), nennt, und die der an einer Seite aufgeschlitzten Speiseröhre zu vergleichen ist. Dieselbe wird von zwei wulstigen Längsleisten, den Lippen (Fig. 219 b, c), dargestellt, zwischen denen sich der vertiefte, eine Rinne darstellende Boden der Schlundrinne befindet. Die Lippen fangen an der Mündung der Speiseröhre niedrig an, werden allmählich höher und laufen schliesslich an beiden Seiten der Haubenpsalteröffnung herab, an der sie ventral derart enden, dass die linke, sehr hohe Lippe, indem sie sich bogenförmig nach rechts wendet, die andere links umbiegende, niedrigere, rechte Lippe umgreift. Die Schlundrinne verläuft von der Speiseröhreneinmündung, *Cardia* (Fig. 219 a), an der rechten Vorhofs- und Haubenwand senkrecht herab (ventral) zur schlitzartigen Hauben-Psalteröffnung. Dabei beschreibt sie um eine innere, an der rechten Hauben- und Vorhofswand vorhandene Vorwölbung eine spiralige, langgezogene Drehung und zwar derart, dass die am Anfange rechts von der Speiseröhrenöffnung gelegene rechte Lippe (c) am Ende (c') links von der Haubenpsalteröffnung liegt, also zur linken Lippe geworden ist,

---

1) Genauere Angaben über die Schlundrinne geben: 1) Schmaltz, Berl. Thierärztl. Wchschr. 1894. No. 27. 2) Ellenberger, Arch. f. wissensch. und prakt. Thierheilkunde Bd. XXI. S. 62 und Bd. XXIV. S. 390.

während die linke Lippe (b) an die rechte Seite dieser Oeffnung gelangt und also zur rechten Lippe (b') wird.

Figur 219. Gefrierquerschnitt durch ein Schaf (der Schnitt ist durch die 8. Rippe geführt und von hinten gesehen).
a Speiseröhre, b Anfangstheil der linken und b' Endtheil der linken (jetzt rechten) Schlundrinnenlippe, c Anfangstheil der rechten und c' Endtheil der rechten (jetzt linken) Schlundrinnenlippe, d Haubenpsalteröffnung, e Pfeiler zwischen Pansenvorhof und Haube, f Pansenhaubenöffnung, g V. cava inf.

Die rechte Hauben- und Vorhofswand machen eine Einbuchtung, die innen als Vorsprung in die Erscheinung tritt. Dieser Vorsprung bildet die Axe für die Drehung der Schlundrinne in der Art, dass der Anfang dieser Rinne hinter dem dorsalen Ende dieser Vorragung liegt, während das Ende vor dem ventralen Ende derselben sich befindet; die Oeffnung der

Rinne sieht also am Anfange nach hinten, am Ende nach vorn, bezw. die freien Ränder der Lippen sehen anfangs nach hinten und schliesslich nach vorn. Der Verlauf der Schlundrinne gleicht mithin einer langgezogenen Schraubenwindung. Links (lateral) neben der Schlundrinne und an sie anstossend befindet sich dorsal und links (lateral) von der Hauben-Psalteröffnung die Pansen-Haubenöffnung (f). Die Schleimhaut bildet am Boden der Schlundrinne Fältchen oder Papillenreihen, während die Lippen zum grossen Theil von der enge Zellen bildenden charakteristischen Haubenschleimhaut bedeckt werden. Die mit Papillen besetzten Fältchen oder die Papillenreihen führen zu den Hauptblättern des Psalters und gehen in dieselben, gewissermassen ihre Anfänge bildend, über. Sie stellen gleichsam die Führungslinien dar, welche den Partikeln des wiedergekauten Bissens den Weg zu den korrespondirenden Hauptnischen des Psalters anweisen. Den Lippen der Schlundrinne dient als Grundlage eine starke Muskelschlinge, deren Fasern sowohl an der Cardia als an der Haubenpsalteröffnung theils ineinander laufen, theils in benachbarte Muskelzüge übergehen. Gegen die Psalterhaubenöffnung nimmt die Muskulatur an Stärke zu; an dieser Oeffnung gehen die Fasern der Muskulatur der rechten Lippe z. Th. in die Muskulatur der Psalterbrücke, die der linken z. Th. in die Haubenmuskulatur über; im Uebrigen bildet die Muskulatur beider Lippen einen Schliessmuskel um die genannte Oeffnung, indem ihre beiden Lagen einander überkreuzen und durch Haubenmuskulatur verstärkt werden.

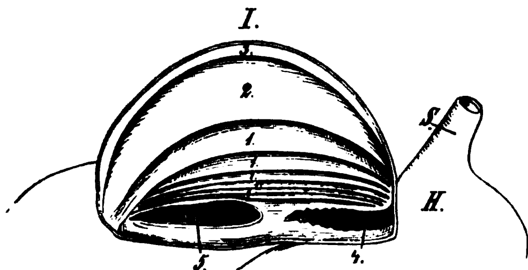
Die **Muskelhaut** der Haube besteht aus zwei Hauptschichten, einer inneren und äusseren schräg gerichteten Kreisfaserschicht, und der besprochenen Muskulatur der Schlundrinne. Die beiden Kreisfaserlagen durchkreuzen einander spitzwinklig und finden ihren Anfang und ihr Ende in der Muskulatur der Schlundrinne; sie umfassen die Haube gurtartig. Die Muskulatur des Schlundrinnenbodens besteht aus einer äusseren, sehr dünnen, rothen, von der Oesophagusmuskulatur stammenden Längsfaserlage, einer darunter folgenden weissen Quer- und einer dünnen, innen anliegenden weissen Längsfaserlage. Die Muskulatur der Schlundrinnenlippen besteht aus der besprochenen mächtigen Längsmuskelschicht. Die Bodenmuskulatur strahlt in die beiden Schichten der Haubenmuskulatur und z. Th. (die innere Längsfaserlage) in die Psalterblätter aus. Pansen und Haube besitzen, abgesehen von der Schlundrinne, keine Muscularis mucosae.

C) **Psalter.** Die innere Einrichtung desselben (Fig. 220 u. 221) zeichnet sich besonders dadurch aus, dass sich von dessen Dach und Seitenwänden zahlreiche, verschieden hohe, längsgerichtete Schleimhautfalten, die sog. **Psalterblätter,** *Laminae omasi*, in das Lumen hineinerstrecken. Nur die schmale, ventrale Wand des Psalters, d. h. die Psalterbrücke, ist frei von Blättern; dagegen befindet sich auf ihrem rechten und linken Seitenrande je eine parallel mit der anderen von der Haube zum Labmagen gerichtete, mit starken, verhornten, hohen, spitzen Papillen besetzte, beim Schaf gut entwickelte, beim Rinde zuweilen nur ganz niedrige Leiste. Beide Leisten begrenzen die von der Hauben-Psalteröffnung zur Psalter-Labmagenöffnung führende **Psalterrinne** (Fig. 221 R) und stellen gewissermassen deren Lippen dar. Der Boden der Psalterrinne ist glatt oder mit kleinen Leistchen und Papillen besetzt. Die Lippen der Rinne erstrecken sich bis zu der von einem starken Muskelwulst (Schliesswulst) hufeisenförmig umgebenen, ovalen, 10—12 cm langen, in der Höhe des ventralen Endes der 8. Rippe liegenden **Psalter-Labmagenöffnung,** *Ostium omasoabomasicum* (Fig. 218 $_{14}$). An dieser Oeffnung befindet sich seitlich je eine segelartige Falte, das **Psaltersegel,** Grenzklappe, welches den Rücktritt des Labmageninhaltes in die Psalternischen hindert. Die Psaltersegel, *Valvulae terminales*, verhalten sich wie das Gaumensegel und bestehen aus drei Schichten: a) der mit Papillen besetzten Psalterschleimhaut, b) einer Muskelschicht, c) der Labmagenschleimhaut, welche am freien Rande des Segels in die Psalterschleimhaut übergeht. Die Segel können sich nach oben gegen die freien Ränder der Psalterblätter lagern und durch diese gestützt, den Rücktritt des Labmageninhaltes verhindern. Die Psalterblätter sind von der grossen Ursprungsfläche radiär gegen die Labmagenöffnung und die Psalterrinne, bezw. gegen eine ventral geneigte, in den Labmagen führende Axe gerichtet. Zwischen dem freien Rand der Blätter und der Psalterbrücke bleibt ein freier, in den Labmagen führender Raum, der **Psalterkanal** (Fig. 221 A).

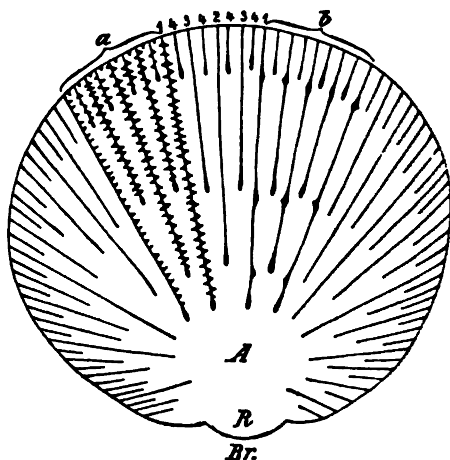
An jedem Psalterblatte (Fig. 220) unterscheidet man den Haubenanfang und das Labmagenende, den angewachsenen und den freien Rand und zwei Seitenflächen. Die Blätter beginnen an der Hauben-Psalteröffnung (Fig. 220 $_4$) und zwar meist am Ende der Schlundrinne; der Anfangstheil ist stark muskulös und dicker als das übrige Blatt (An-

fangswulst); von hier aus werden die Blätter dünner und höher, um gegen den Labmagen hin wieder niedriger zu werden und dort, allmählich verlaufend, zu enden. Sie beginnen und enden leistchenartig. Je höher die Blätter sind, um so weiter ragen sie in die Psalter-Labmagenöffnung (Fig. 220 5) vor. Der freie, leicht konkave Rand der Blätter ist dicker und muskulöser als das übrige Blatt; so entsteht der sogen. Randwulst (Fig. 221). Rand- und Anfangswulst sind besonders ausgeprägt an den grossen Blättern. Auf den einander zugekehrten Seitenflächen der Blätter finden sich makroskopische Papillen. Dieselben sind bis 5 mm hoch und in der Anfangshälfte der Blätter mit einer festen Hornspitze versehen; gegen den Labmagen werden sie immer niedriger und stumpfer und stellen schliesslich abgerundete, körnige Gebilde dar. Auf den grossen Blättern kommen ausserdem beim Rinde noch Leistchen und niedrige Nebenblättchen vor, die labmagenwärts gerichtet und mit Muskulatur ausgestattet sind.

Die Psalterblätter sind verschieden in Bezug auf Höhe und Länge (Fig. 221). Man unterscheidet grosse, mittlere, kleine und kleinste Blätter. Beim Rinde kommen fünf Arten (Quinqueplicat) und beim Schafe nur vier Arten Blätter vor (Quadriplicat).



Figur 220. Längsdurchschnitt durch den gefrorenen Psalter des Schafmagens, von rechts gesehen.
I. Psalterlängsschnitt, H. Haube, S. Speiseröhre. 1 grosse Blätter, 2 mittleres Blatt der mittleren Psalternische, 3 kleines Blatt, 4 Haubenpsalteröffnung und die durch Längsfalten fortgesetzte Schlundrinne, 5 Psalter-Labmagenöffnung.



Figur 221. Schematischer Querschnitt durch den Psalter.
A. Psalterkanal, R. Psalterrinne, Br. Psalterbrücke. a Nische zwischen zwei grossen Blättern (mit Papillen und Randwulst), b dasselbe (die Papillen sind nicht angedeutet, dagegen die Nebenblättchen). 1 grösstes, 2 mittleres, 3 kleines, 4 kleinstes Blatt.

Die Bezeichnung der Blätter richtet sich danach, wie weit dieselben gegen den Psalterkanal mit dem freien Rande vorragen. So werden als grosse Blätter diejenigen bezeichnet, welche am weitesten gegen den Psalterkanal vorragen u. s. w. Jede Art der Blätter hat im mittleren Theile des Psalters die grösste Länge und Höhe; hier reichen sie vom Psalterhals bis an das Psalterende und befestigen sich mit ihren angewachsenen, konvexen Rändern an der dorsalen Krümmung des Psalters. Die mehr im ventralen Theil des Psalterhalses entspringenden Blätter werden progressiv kürzer und schmäler und erreichen nicht mehr das Psalterende; sie befestigen sich an den Seitenwänden des Psalters und einige sogar ventral neben den Lippen der Psalterrinne und nehmen ihr Ende auf der Psalterfläche der Psaltersegel. Die Anordnung der Blätter ergiebt die Figur 221.

Die grossen Hauptblätter, von denen beim Rind 12—14, beim Schaf 10—12 vorkommen, sind so geordnet, dass sie sich in gewissen Abständen von einander befinden und grosse, bis in die Nähe der Labmagenöffnung hinunterreichende, spaltförmige Nischen, *Recessus interlaminares* (Primärnischen oder -kammern),

begrenzen, deren offene Seite der Labmagenöffnung und der Psalterbrücke zugekehrt ist (gerade so wie die Logen eines Theaters alle gegen die Bühne offen sind). Jede dieser Hauptnischen wird durch ein etwa bis zur halben Höhe des inneren Nischenraums reichendes mittleres Blatt (Mittelblatt) in zwei Hälften (Sekundärnischen oder -kammern) getheilt. Jede Hälfte wird durch ein kleines Blatt (Zwischenblatt) abermals in zwei Abtheilungen gebracht, die ihrerseits durch die kleinsten Blätter (Nebenblätter) nochmals getheilt werden. Auf diese Weise zerfällt jede Hauptnische in acht progressiv kürzer und enger werdende sekundäre, tertiäre und quaternäre Nebennischen. Die Reihenfolge der Blätter ist demnach folgende: ein grosses, ein kleinstes, ein kleines, ein kleinstes, ein mittleres, ein kleinstes, ein kleines, ein kleinstes, ein grosses etc. Von dieser Anordnung kommen hinsichtlich der Grösse der Blätter mannigfache Ausnahmen vor; die mehr an den Seiten entspringenden Blätter verhalten sich unregelmässiger als die in der Mitte liegenden und gehen in der Nähe der Labmagenöffnung zuletzt in kurze Falten über. Die Zahl der Blätter des Psalters berechnet sich beim Rind nach der Zahl der Nischen auf 96—112. Zählt man die zwischen je zwei Blättern vorkommenden Reihen von Wärzchen, die kleine, linienartige Vorsprünge bilden, auch noch mit zu den Blättern, so würde sich die Zahl derselben verdoppeln und auf 192—224 herausstellen. Beim Schaf und bei der Ziege sind der Regel nach einige Psalternischen weniger vorhanden; die kleinsten Blätter sind bei diesen Thieren öfters nur linienartig.

Das Epithel der Psalterblätter löst sich postmortal meist ab und bleibt meist an den in den Psalternischen in Form dünner Scheiben liegenden Futtermassen kleben. Die aus dem Psalter in den Labmagen führende **Psalter-Labmagen-Oeffnung** (Fig. 220 5) liegt an der ventralen Krümmung des Psalters und nimmt den grössten Theil, den Endabschnitt derselben, in Anspruch und liegt sonach unter der Endhälfte des Psalters. Sie ist längsoval, spaltförmig, und wird von den Segeln in der Weise eingefasst, dass sie geflügelt erscheint. An der **Haubenpsalteröffnung** stehen (Fig. 219 d) in der Fortsetzung der Schlundrinne grosse, kolbige, blumenkohlartige, in ein Büschel von Hornspitzen ausgehende Vorragungen, die beim Rinde zehn bis zwölf Reihen bilden. Der Psalter besitzt eine Muscularis mucosae und eine **äussere Muskelhaut**; die letztere besteht aus einer von der Haube zum Labmagen gerichteten Längs- und einer Kreisfaserschicht. Die Muscularis mucosae erstreckt sich in die Blätter, ebenso ein Theil der äusseren Muskelhaut, sodass in jedem Blatte drei Muskelschichten vorhanden sind, ein Mittelblatt, dessen Fasern vom angewachsenen zum freien Blattrande verlaufen, und zwei Seitenblätter (Muscularis mucosae), deren Fasern von der Haubenpsalter- zur Psalter-Labmagen-Oeffnung gerichtet sind und zum Theil in der Muskulatur der Schlundrinne entspringen. Die Psalter-Labmagen-Oeffnung wird von einem hufeisenförmigen Muskelwulst umfasst, an welchem sich die Segel befestigen.

D) Der **Labmagen** ist von einer Drüsenschleimhaut ausgekleidet; dieselbe ist röthlich gefärbt (oft mit einem Stich ins Gelbliche), glatt, sammetartig weich, schlüpfrig und bildet beim Rind 12—16 und bei Schaf und Ziege 13—15 lange, ziemlich breite (5 cm und darüber hohe) Falten, *Plicae spirales*, die um die Psalter-Labmagenöffnung herum anfangen, sich an der Innenfläche in etwas spiraliger Richtung hinziehen und sich gegen den engeren Endabschnitt des Labmagens, den Pylorustheil, verlieren. Die in den Zwölffingerdarm führende Pförtneröffnung, *Pylorus*, ist eng und mit einer starken Kreisfaserschicht, *Sphincter pylori*, umgeben. Die gefaltete Abtheilung des Labmagens, deren Schleimhaut röthlich erscheint, stellt die Fundusdrüsen-, *Corpus abomasi*, und die glatte, eine gelbliche, runzelige Schleimhaut enthaltende Abtheilung die Pylorusdrüsenregion, *Pars pylorica*, dar. Er besitzt eine äussere Längs- und eine innere Kreismuskelschicht und ausserdem eine Muscularis mucosae. Die Kreismuskelschicht bildet den Sphincter pylori. In den Falten findet sich nur die Muscularis mucosae, aber keine Fortsetzung der äusseren Muskelschicht.

Verrichtungen des Wiederkäuermagens. In dem Pansen und der Haube werden die grobgekauten, härteren und festeren Nahrungsmittel nach ihrer ersten Aufnahme eingeweicht und mit den aufgenommenen Getränken und dem abgeschluckten Maulspeichel durchtränkt, wodurch die Inhaltsmassen für den Akt des Wiederkauens vorbereitet werden. In ihnen laufen aber auch Verdauungs- und namentlich Gährungsprocesse ab. Die starkwandige, verhältnismässig

kleine, tief gelegene Haube ist noch besonders als Bewegungsorgan und Flüssigkeitsreservoir wichtig. Von ihr aus werden die im Pansen befindlichen Futtermengen nach Bedürfnis durchfeuchtet und theils die zur Rumination bestimmten Massen unter Unterstützung durch den Pansen in den gemeinsamen Magenvorhof geschafft. Endlich befördert sie auch diejenigen gut zerkleinerten Inhaltsmassen, welche nicht wiedergekaut werden, direkt nach dem Psalter. Der Psalter hat die Bestimmung, die wiedergekauten Nahrungsmittel noch weiter zu zerkleinern und denselben einen Theil ihrer Flüssigkeit durch Auspressen zu entziehen und sie in einem weniger feuchten Zustande dem Labmagen zu übergeben. Er ist daher wesentlich als Austrocknungs- und Zerkleinerungs- (Kau-) Magen aufzufassen. Der Labmagen ist der eigentliche Verdauungsmagen; in ihm laufen die bekannten Vorgänge der Magenverdauung, das Peptonisiren der Eiweisskörper u. s. w. ab. Bezüglich der Besonderheiten der Mechanik der Magenverdauung der Wiederkäuer ist Folgendes zu bemerken. Die aufgenommenen Flüssigkeiten gelangen gleichzeitig in alle 4 Mägen, und zwar ein Theil durch die Speiseröhrenöffnung in Pansen und Haube und ein Theil durch die Schlundrinne und die Psalterrinne in den Psalter und den Labmagen. Die festen Nahrungsmittel werden nur grob und oberflächlich gekaut und gelangen in grossen Bissen in die beiden ersten Mägen. Nach einiger Zeit erfolgt das Wiederkauen, welches darin besteht, dass der Inhalt der Haube und des Pansens allmählich bissenweise wieder in die Mundhöhle geschafft, dort nochmals gründlich gekaut und eingespeichelt und dann zum zweiten Male abgeschluckt wird. Die wiedergekauten Massen gelangen grösstentheils direkt in den Psalter, der sie dann nach dem Labmagen befördert.

b) Der Mittel- und Enddarm der Wiederkäuer nebst Anhangsdrüsen.

Der gesammte Darmkanal der Wiederkäuer bildet ein von einem gemeinschaftlichen Gekröse getragenes und zusammengehaltenes Darmkonvolut, die **Darmscheibe**, welche in der Bauchhöhle an und auf der rechten Fläche des Pansens ihre Lage hat und von dem grossen Netz eingeschlossen wird.

Der centrale Theil der Darmscheibe wird vom Colon, der kaudale von dem zuweilen nach links hinüber reichenden Caecum, der brustseitige und rückenseitige (dorsokraniale) vom Duodenum und der Anfangs- und Endschleife des Colons gebildet, während die kurzen Schlingen des Jejunums die Scheibe ventral bogenförmig umgeben. Links (medial) liegt die Scheibe am Pansen, rechts, durch das Netz getrennt, an der Bauchwand. Die Fassungskapacität des ganzen Darms des Rindes beträgt nach Schmaltz (Berl. Thierärztl. Wchschr. 1894. No. 52) bei grossen Thieren 84—118 (im Mittel 101) und bei kleineren Thieren 59 bis 78 (im Mittel 70) Liter; dabei fasst der Dünndarm etwa 80 pCt. des Gesamtgehaltes. Die Gesamtlänge des Darms schwankt bei grossen Thieren von 39—59 und bei kleinen von 33—43 m und beträgt das 24—33 fache der Rumpflänge. Dabei entfallen auf den Dünndarm ungefähr 82 pCt. der Gesamtlänge (Schmaltz). Der Darmkanal des Schafs fasst nach Colin 9 Liter Flüssigkeit.

1. Der **Dünndarm** (Fig. 222 Z., L. und H.) ist sehr lang und verhältnismässig eng. Beim Rinde erreicht er bei grossen Thieren eine Länge von 40—45 (selbst 49), bei kleinen von 27—36 (33,5) m und einen Durchmesser von 5—6 cm. Bei Schaf und Ziege misst er 18—24 m und hat einen Durchmesser von etwa 2 cm. Das beim Rinde 90—120 cm lange und 5—7 cm weite *Duodenum*, **Zwölffingerdarm** (Fig. 222 Z), geht nach seinem beckenwärts von der Leber und dem Psalter gelegenen Ursprung aus dem Labmagen, an dessen dorsale Krümmung es durch das grosse Netz befestigt ist, dorsal- und brustwärts bis an die Leber, mit welcher es durch das kleine Netz verbunden wird. Dann läuft es beckenwärts und bildet ventral von der rechten Niere durch eine zweimalige Biegung eine Doppelschlinge, sodass auf einer kurzen Strecke drei Lagen nebeneinander liegen. Dann wendet es sich weiter nach dem Becken zu, tritt zwischen den ausserhalb der Darmscheibe liegenden Windungen des Dickdarms, zwischen denen es noch einige Gänge beschreibt, hindurch und tritt an der linken Seite an den Rand des gemeinschaftlichen Darmgekröses, woselbst es in das Jejunum (Fig. 222 Z') übergeht. In seinem, den distalen Theil der Doppelschlinge bildenden Stück nimmt es die Ausführungsgänge der Leber und der Bauchspeicheldrüse auf, die beim Rinde jeder für sich (der erstere 50—70, der andere 80—90 cm vom Pylorus), beim Schaf und der Ziege aber vereinigt (ca. 30—35 cm vom Pylorus) in ihn einmünden. Der **Leerdarm**, *Jejunum* (Fig. 222 L), hängt am ventralen Rand des Gekröses und bildet, da dieses sehr viel kürzer als

der daran befestigte Darm ist, die aus sehr vielen kleinen Darmwindungen bestehende, guirlandenartige Einfassung desselben. Er macht am ventralen Rande der Dickdarmscheibe in der rechten Bauchhöhlenhälfte einen Bogen, der dorsal in der Höhe der letzten Rippe, die Leber und das Pankreas berührend, beginnt, sich beckenwärts und ventral bis nahe an den Beckeneingang erstreckt und hier auch die Medianebene nach links überschreitet. Wo der Leerdarm aufhört, sich zu schlängeln, nimmt er den Namen **Hüftdarm,** *Ileum* (Fig. 222 u. 223 H), an. Dieser liegt als gerade verlaufendes Darmstück zwischen dem Blinddarm und der letzten Windung des Grimmdarmlabyrinths, ist vom Gekröse eingeschlossen und pflanzt sich in schiefer Richtung dorsal- und beckenwärts in der Höhe des 4. Lendenwirbels in den Dickdarm ein.

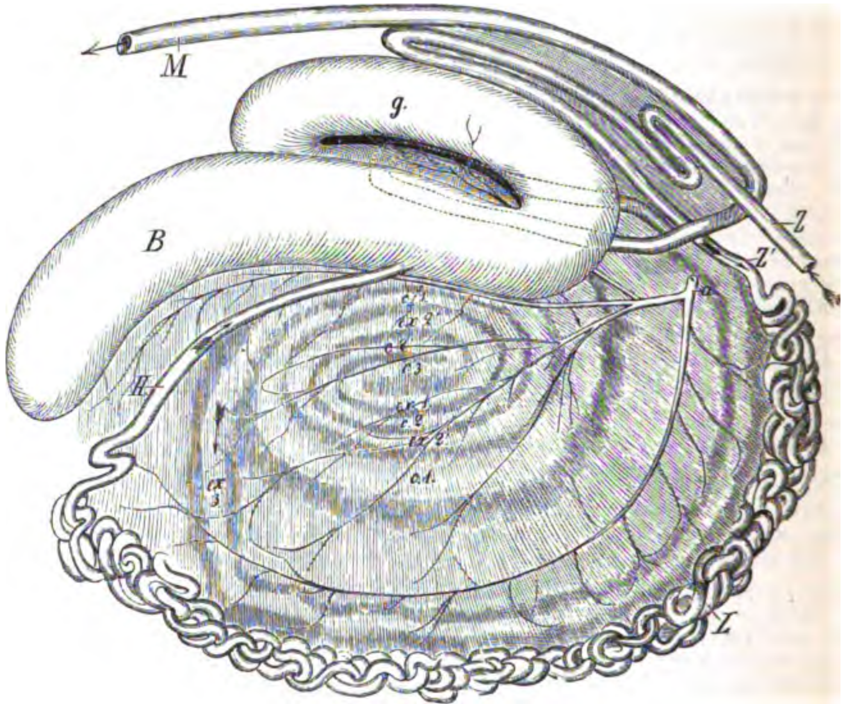
Die **Schleimhaut** besitzt nur ganz kleine, schuppenartige Zotten und bildet im Duodenum kein Vater'sches Divertikel; an der Stelle der Einmündung des Ductus choledochus (50 cm vom Pylorus) und des Ductus pancreaticus (ca. 80 cm vom Pylorus) finden sich nur kleine Wärzchen, **Papillae duodeni.** Sie besitzt schwache, nicht ganz verstreichbare, quere Falten, *Plicae circulares* (*Kerkringii*). Am Ostium ileocaecale ist eine Schleimhautfalte vorhanden, die als **Valvula ileocaecalis** gedeutet wird. **Einzelfollikel** finden sich im ganzen Darmkanale. Die **gehäuften Follikel,** Peyer'schen Platten, sind deutlicher als beim Pferde und variiren sehr in Bezug auf Grösse und Zahl. Beim Rinde finden sich 20—35 Peyer'sche Platten vor, von denen die grösste öfter eine Länge von 20 cm und eine Breite von 2 bis $2^1/_2$ cm erreicht. Zuweilen fliessen einige Platten zusammen, sodass grössere Platten auftreten, die sich in vereinzelten Fällen bis in den Dickdarm erstrecken. Die ersten Peyer-schen Platten treten ca. 2 m entfernt vom Pylorus auf. Das Schaf besitzt bis 23 Peyer'sche Platten und selbst mehr; die letzte bildet einen Strang von 180 cm Länge und reicht bis zur Hüftblinddarmklappe. Die Muskelhaut besitzt eine dünnere äussere Längs- und eine innere dickere Kreisfaserschicht. Der ersteren liegt die äussere seröse Haut an. Die **Lieberkühn'schen Drüsen** finden sich im ganzen Darmkanale, die **Brunner'schen** nur im Duodenum.

Der **Dickdarm** der Wiederkäuer unterscheidet sich durch seine Weite nicht auffallend vom Dünndarm. In seinem Anfangstheil ist er zwar weiter als der letztere, wird aber dann wieder so eng, dass er die Dimensionen des Dünndarms nicht viel überschreitet. Er besitzt weder Poschen noch Bandstreifen.

Die Länge des gesamten Dickdarms beträgt beim Rind 9—11 m, bei Schaf und Ziege 4—6 m und darüber. (Schmaltz giebt die Länge bei grossen Rindern auf 6,4 bis 10 und bei kleinen auf 6,4—8,2 m und das Fassungsvermögen auf 17—23 Liter an.) Der Blinddarm hat beim Rinde eine Länge von 60—50 (30—70) cm, einen Durchmesser von 10—12 cm und ein Fassungsvermögen von 9 Litern; bei Schaf und Ziege ist er 25 bis 30 cm lang, 4—5 cm weit und fasst 1 Liter. Der Grimmdarm ist bei Rindern 6 bis 9, bei Schafen $3^1/_2$—$5^1/_2$ m lang und fasst incl. Rectum beim Rinde 28, beim Schaf 4—6 Liter. Er ist im Anfange 7, später 5 cm weit.

Der cylindrische **Blinddarm,** *Cäcum* (Fig. 222 u. 223 B), sieht mit seinem über das Gekröse hinaustretenden, abgerundeten, blinden Ende nach dem Becken und ragt frei in die Bauchhöhle und ist frei von Bandstreifen und Poschen. Er liegt im dorsalen Drittel der rechten Bauchhöhle und beginnt in der Höhe der Mitte der Lendenwirbelsäule. Sein ungefähr am Beckeneingang befindliches Ende findet man rechts vom Pansen, zuweilen auch links (Colin). Der Anfangstheil des Blinddarms geht ohne Grenze in den Grimmdarm über. Am **Colon** (Fig. 223 G) kann man drei Abtheilungen unterscheiden, nämlich eine Anfangsschleife, einen labyrinthisch verlaufenden Theil und eine Endschleife. Die **Anfangsschleife,** *Ansa proximalis* (Fig. 222 g), behält noch die Weitendimensionen des Blinddarms bei, läuft ventral von der rechten Niere brustwärts bis dahin, wo der Zwölffingerdarm in den Leerdarm übergeht, schlägt sich um, geht an der ersten Lage zurück, tritt hierauf zwischen dem Zwölffingerdarm, dem Blinddarm und der Endschleife des Colons hindurch, um wieder brustwärts und zugleich in der Höhe des 3. Lendenwirbels nach der Mitte des Gekröses zu gelangen. Auf dem Wege zur Mitte der Gekrösscheibe und aus derselben heraus bildet der allmählich enger werdende Grimmdarm ein eigenthümliches, labyrinthisches Konvolut, das **Grimmdarmlabyrinth,** *Ansa spiralis* (Fig. 223 G), welches man von links besser als von rechts übersieht,

da der Darm hier über das seröse Blatt mehr an die Oberfläche tritt und freier liegt. Die das Labyrinth bildende Darmabtheilung macht zunächst beim Rind (cf. Fig. 223) $1^1/_2$ bis 2, beim Schaf und der Ziege meist 3 centripetale (koncentrische) Windungen, *Gyri centripetales* (Fig. 222 c. 1, 2, 3), schlägt sich in der Mitte um, *Flexura centralis,* und kehrt in den Zwischenräumen, welche die centripetalen Windungen zwischen sich lassen, in ebenso vielen centrifugalen (excentrischen) Windungen, *Gyri centrifugales* (Fig. 222 c. 1', 2', 3'), zurück.



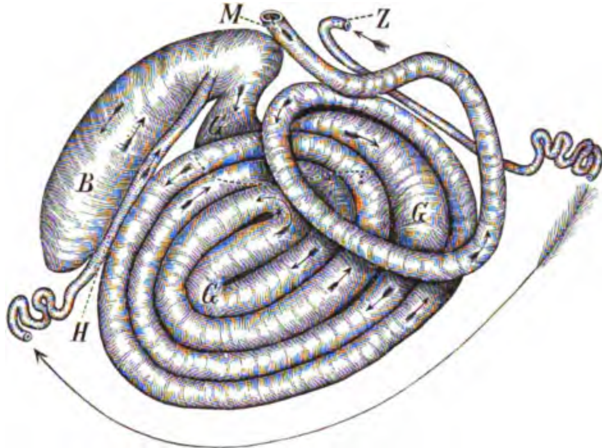
Figur 222. Ausgebreiteter Darmkanal des Schafes.

B. Blinddarm, g. Grimmdarm, die Anfangsschleife desselben liegt frei und bildet die unmittelbare Fortsetzung des Blinddarms; das Grimmdarmlabyrinth schimmert durch das dasselbe bedeckende Gekrösblatt; mit seinen koncentrischen Windungen c. 1, 2 und 3 windet sich der Darm bis zur Mitte des Labyrinths; mit seinen excentrischen Windungen ex. 1', 2' u. 3' tritt er wieder heraus, läuft beim Schaf bis in die Nähe des Leerdarms zurück, um in seine in der Figur punktirte Endschleife überzugehen, H. Hüftdarm, L. Leerdarm, M. Mastdarm, Z. Zwölffingerdarm; derselbe geht, nachdem er seine Schlingen gebildet hat, bei Z' in den Leerdarm über. a. A. mesenterica sup. Die Futterstoffe bewegen sich in der Richtung der Pfeile.

Die Windungen in dem Colonlabyrinth bilden meistens nicht regelmässige Kreise, sondern mehr oder weniger langgezogene Ovale, in welchen die einzelnen Abschnitte der Windungen neben- und theilweise übereinander liegen. Bei drei vollständigen centripetalen und ebenso vielen centrifugalen Windungen finden sich am Schafdarm 12, bei 2 centripetalen Windungen am Rindsdarm acht (Fig. 223) und bei $1^1/_2$ Windungen nur sechs Lagen nebeneinander. Mitunter kommen auch Unregelmässigkeiten in der Anordnung der Schlingen vor.

Nachdem die letzte centrifugale Windung das Labyrinth verlassen hat, beginnt in der Höhe des 1. Lendenwirbels die **Endschleife**, *Ansa distalis.* Sie geht weiter nach rechts, tritt zwischen Duodenum und Anfangsschleife des Kolons, kehrt kurz

um, geht brustwärts um das Pankreas herum und bis an den Stamm der A. mesenterica superior, wo der Darm die Wirbelsäule erreicht, sein eigenes Gekröse erhält und an diesem beckenwärts läuft, um in den Mastdarm überzugehen. Bei Schaf und Ziege verhält sich die letzte centrifugale Windung insofern anders als beim Rind, als dieselbe nicht unmittelbar neben der ersten koncentrischen liegend aus dem Labyrinth heraustritt, sondern sich im Gekröse bis zum Dünndarm begiebt und dicht neben dem letzteren in der Richtung von dem Hüftdarm nach dem Zwölffingerdarm zurückläuft, dann die Endschleife bildet, die sich wie die des Rindes verhält. Der **Mastdarm** der Wiederkäuer verläuft in der Beckenhöhle geradlinig zum After. Er ist in der Regel von vielem Fett umgeben und steht durch eine Bauchfellfalte mit dem Zwölffingerdarm in Verbindung.



Figur 223. Dickdarm des Rindes.
B. Caecum, G. Colon, H. Ileum, M. Rectum, Z. Duodenum.
Die Futterstoffe bewegen sich in der Richtung der Pfeile.

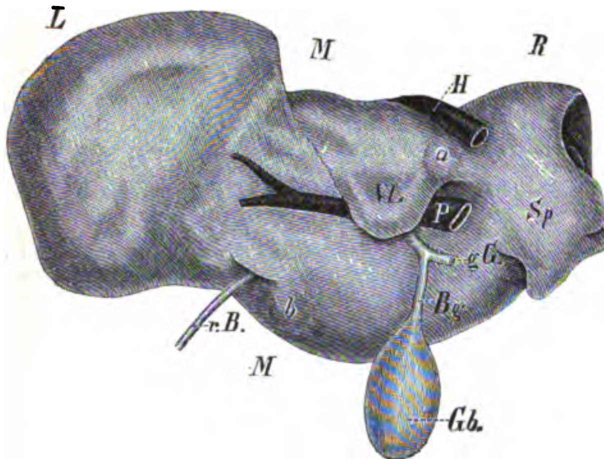
Struktur. Die verhältnismässig dünne Darmwand besteht aus Serosa, Muscularis und Mucosa. Die **seröse** äussere **Haut** stammt vom Bauchfell und überzieht den ganzen Darm. Die **Muskelhaut** bildet keine Bandstreifen, ihre Längsfaserschicht umgiebt vielmehr gleichmässig den ganzen Darm, weshalb Einschnürungen und Aussackungen nirgends vorkommen. Auffallende Verdickungen der Muskelhaut kommen nicht vor, doch ist die Muskelhaut im Hüft- und Dickdarm im Ganzen etwas stärker als im Dünndarm. Nach dem After zu verstärkt sie sich am Mastdarm erheblich, jedoch nicht in dem Grade wie beim Pferde; sie bildet ebenfalls ein Afterschwanzband, indem sie mit Bündeln an die Schwanzwirbel tritt. Die **Schleimhaut** besitzt keine Zotten und keine Brunner'schen, aber Lieberkühn'sche Drüsen und ist gefaltet. Im Mastdarm bildet die Schleimhaut starke Längsfalten, zwischen denen kleinere Querfalten wahrzunehmen sind.

3. Die **Leber** (cf. Fig. 224), die bei den Wiederkäuern verhältnismässig klein ist, zeigt keine so deutliche Lappung, wie die der anderen Hausthiere, weil sie keine *Incisurae interlobares* besitzt; ihr ventraler Rand zeigt in der Höhe der Befestigung des runden Bandes (r. B.) nur eine beim Rinde flache, bei Schaf und Ziege tiefere Einbiegung aber keinen Einschnitt. An der Eingeweidefläche bemerkt man dorsal von dieser Einbiegung eine Grube, in die sich das bei älteren Rindern häufig fehlende runde Band (die V. umbilicalis) (r. B.) einsenkt *(Fossa venae umbilicalis)*. Sie entspricht der *Fossa sagittalis sinistra* der Leber des Menschen. Sodann bemerkt man an dieser Fläche eine Grube für die Gallenblase (Gb.) und den Gallenblasengang (Bg.), die *Fossa vesicae felleae*, die der *Fossa sagittalis dextra* des Menschen homolog ist. Diese beiden Furchen theilen die Leber in einen brustseitigen linken, einen mittleren und einen beckenseitigen rechten Lappen (L, M. R). Der mittlere Lappen zerfällt durch die die Pfortader (P) enthaltende *Porta hepatis* in den ventralen *Lobus quadratus* (b) und den dorsalen *Lobus caudatus*. Der Lobus caudatus bildet den dorsalen stumpfen Leberrand, an welchem man links (brustseitig) den Einschnitt für den Oesophagus, *Impressio ösophagea*, und rechts (beckenseitig) den für die von hier direkt in den Hohlvenenschlitz des Zwerchfells eintretende V. cava inferior, *Fossa venae cavae* (H), wahrnimmt. Er zerfällt in 3 Abschnitte,

den ventral über die Pfortader herabhängenden *Processus papillaris* (VL.), den sich auf die Eingeweidefläche des rechten Lappens erstreckenden und dessen beckenseitigen Rand überragenden *Processus caudatus* (Sp) und eine beide mit einander verbindende, zwischen Hohlraum und Pfortader durchgehende Brücke (a).

Lage. Die Leber liegt vollständig rechts von der Medianebene, vom 6. Zwischenrippenraum bis zur letzten Rippe, bezw. bis zum 3. Lendenwirbel; der sonst linke Rand wird also bei der Wiederkäuerleber zum brustseitigen und der rechte zum beckenseitigen Rande. Der brustseitige, ungefähr in der Medianebene liegende Rand erreicht dorsal die Hohlvene und ventral das Sternum; der beckenseitige Rand liegt an der Insertionslinie des Zwerchfells und z. Th. noch beckenwärts von ihr. An ihm findet sich da, wo der Processus caudatus den Leberrand beckenwärts überragt, die z. Th. vom Rande dieses geschwänzten Fortsatzes gebildete Impressio renalis, in der das brustseitige Ende der rechten Niere liegt und befestigt ist. Der geschwänzte Fortsatz ist durch ein Band an das Darmgekröse und damit indirekt an die Wirbelsäule und der rechte Lappen an den rechten Zwerchfellspfeiler befestigt. Das Ligam. falciforme fehlt der Leber des Rindes; die Ligamenta triangularia und das Ligam. coronarium sind vorhanden.

An der Eingeweidefläche der Leber liegt in der Fossa sagittalis dextra die 10—15 cm lange **Gallenblase,** *Vesica fellea* (Fig. 224 Gb), ein birnförmiger, membranöser Sack an welchem man den Scheitel (Grund), den Körper und den Hals unterscheidet. Der Scheitel, *Fundus,* der ventrale weite Theil derselben, ist abgerundet und ragt bei den Wiederkäuern immer über den ventralen Leberrand hervor und berührt etwa im 10. Intercostalraum die Brustwand. Der Körper, *Corpus,* bildet den mittleren Theil der Gallenblase; er liegt mit der kaudalen Wand frei; mit seiner Leberwand ist er in eine eigene Grube, **Fossa vesicae felleae,** eingesenkt und mit dem Leberparenchym durch Bindegewebe verbunden. Der Hals, *Cervix,* ist der oberste enge Theil; er geht in den **Blasengang,** *Ductus cysticus* (Bg), über.



Figur 224. Eingeweidefläche der Leber eines jungen Rindes.
L. linker, M. mittlerer und R. rechter Leberlappen, Bg. Blasengang, r.B. rundes Band (Nabelvene, die später bald verschwindet), g.G. Ductus choledochus, Gb. Gallenblase, H. V. cava inferior, P. Pfortader, VL. Processus papillaris, Sp. Processus caudatus des geschwänzten Lappens, Bg. Ductus cysticus, a mittlerer Theil des Lobus caudatus, b Lobus quadratus.

Letzterer läuft bis zur Leberpforte und verbindet sich mit dem kleinere **Lebergallengänge** aufnehmenden Hauptgang, *Ductus hepaticus,* zu dem **gemeinschaftlichen Gallengang,** *Ductus choledochus* (g. G.), welcher beim Rinde in einer Entfernung von 50—70 cm vom Pylorus in den Zwölffingerdarm mündet, beim Schaf und bei der Ziege sich aber vorher erst mit dem Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse verbindet und 25—35, selbst 40 cm vom Pförtner entfernt den Zwölffingerdarm schräg durchbohrt. Nahe dem Blasenhalse münden beim Rinde mehrere kleine Gallengänge, die **Leber-Blasengänge,** *Ductus hepatocystici,* direkt in die Gallenblase.

Die Gallenblase und ihr Ausführungsgang sind von dem serösen Ueberzuge der Leber überzogen. Ausserdem besteht sie noch aus einer Muskelhaut und einer Schleimhaut. Letztere enthält Drüsen und hat viele kleine Fältchen und Grübchen.

Das Normalgewicht der Rindsleber beträgt bei Thieren über 250 Kilo Schlachtgewicht 5—6 und bei kleineren Thieren 3—$4^1/_2$ Kilo im Durchschnitt; ausnahmsweise ist das Gewicht höher oder niedriger (Schmaltz; Berl. Thierärztl. Wchschr. 1895). Dabei ist die Leber der schweren Thiere 45—55 und die der leichten 40—49 cm lang. Die Leber des Schafes erscheint in Folge von Pigmenteinlagerung zuweilen schwarz gefärbt.

4. Die gelblich gefärbte **Bauchspeicheldrüse,** *Pancreas,* liegt fast ganz rechts von der Medianebene und reicht vom dorsalen Ende der Milz, bezw. vom 12. Brust- bis zum 2., selbst 4. Lendenwirbel. Sie bildet eine Schleife, die aus einem querliegenden, an die Milz grenzenden, zwischen Pansen und Zwerchfellspfeiler liegenden linken und einem an die rechte Niere stossenden, dickeren und längeren rechten Lappen und dem nicht verbreiterten, also kein Caput bildenden, an die Leber stossenden Scheitelstück besteht. Der rechte Lappen liegt zwischen Dünndarm und Mastdarm und zwischen den Blättern des Gekröses und am Duodenum; er befindet sich ventral von der rechten Niere der rechten Bauchwand sehr nahe. Der linke auf dem dorsalen Pansensacke liegende und an diesen und die Milz bindegewebig befestigte Schenkel theilt sich beckenwärts in 2 Fortsätze, die die Pfortader zwischen sich aufnehmen (Annulus portarum). Bei dem Rinde ist das Pankreas ungefähr 40 bis 50 cm lang und 8—10 cm breit. Es hat in der Regel nur einen Ausführungsgang, welcher durch die ganze Drüse viele Verzweigungen bildet, an dem rechten Ende der Drüse hervortritt, ungefähr 80—90 cm vom Pylorus entfernt in der Höhe des 4. Lendenwirbels, etwa 15 cm ventral von der Wirbelsäule in schiefer Richtung sich in den Zwölffingerdarm einsenkt und mithin in grosser Entfernung — ca. 30 bis 40 cm — beckenwärts von dem Ductus choledochus ausmündet. Nach Franck soll die Bauchspeicheldrüse öfter noch einen sehr kurzen, aber weiten Ausführungsgang haben, der in den Ductus choledochus führt. Bei dem Schaf und der Ziege verbindet sich der einzige Ausführungsgang mit dem gemeinschaftlichen Gallengang, ehe dieser den Zwölffingerdarm erreicht.

5, Die **Milz** (Fig. 225 u. 226) ist verhältnismässig klein und steht mit dem grossen Netz nicht in Verbindung, wie bei den übrigen Hausthieren. Sie liegt beim Rinde fast senkrecht dorso-ventral am Brustende des dorsalen Pansensackes, also



Figur 225. Milz des Rindes, von der visceralen Fläche aus gesehen.
a dorsales und b ventrales Ende, c Hilus lienis, bezw. die eintretenden Gefässe.



Figur 226. Eingeweidefläche der Milz des Schafes.
a dorsales und b ventrales Ende, c Hilus lienis.

zwischen Pansen und Zwerchfell, sodass man eine parietale Zwerchfells- und eine viscerale Pansenfläche unterscheidet. Sie ist, mit Ausnahme ihres ventralen Drittels, durch das Milzzwerchfellband an das Zwerchfell und durch das Milzpansenband an den Pansen befestigt. Das dorsale Ende reicht bis zum Wirbelende der 13. Rippe (beim Schafe 9.) und zum linken Zwerchfellspfeiler und das ventrale bis in den 6.—7. Interkostalraum; der Beckenrand bildet eine schräge Linie von der 13. Rippe bis zum 7. Interkostalraum. Das ventrale Ende liegt ca. 10 cm dorsal von dem Ansatze des Rippenknorpels der 7. Rippe. Die Milz ragt beckenwärts nicht über die Zwerfellsanheftung. Bei dem Rinde ist die Milz von länglicher Gestalt, ziemlich gleichmässig breit und rundet sich nur an den beiden Enden etwas ab. Ihre Länge beträgt 40—50 cm, ihre Breite 10—15 cm und ihre Dicke 2—3 cm. Die Milz grösserer Rinder (über 250 kg Schlachtgewicht) wiegt im Mittel 1, die kleinerer Rinder (200 kg) $^1/_2$—$^3/_4$ kg (Schmaltz). Bei dem Schaf (Fig. 226) und der Ziege ist die Milz stumpfeckig und mehr dreiseitig. Die Lage des Milzhilus ergiebt sich aus Fig. 225 u. 226 c.

IX. Vorder-, Mittel- und Enddarm mit Anhangsdrüsen beim Schwein.

a) Vorderdarm.

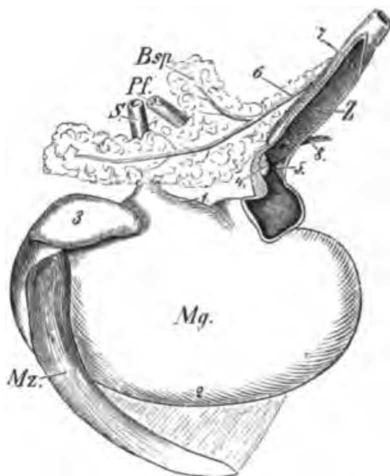
1. Die **Speiseröhre des Schweins** ist verhältnismässig kurz und zeigt magenwärts keine Wandverdickung; sie mündet trichterförmig in den Magen. Die Oberfläche ihrer Schleimhaut (das Lumen) beträgt am Introitus und an der Cardia 7,0 cm und geht nach der Mitte hin auf 4,2 cm zurück (Rubeli). Von der in der Mitte liegenden, engsten Stelle, an der die Muskularis am dicksten ist, erweitert sich das Lumen und verdünnt sich die Wand nach beiden Seiten. Nur an der trichterförmigen Cardia tritt wieder eine Verdickung der Muskularis ein. Die **Muskelhaut** besteht aus quergestreiften rothen Fasern, an deren Stelle kurz vor dem Magen glatte Muskulatur tritt. Die **Schleimhaut** enthält bis ungefähr zur Mitte der Länge der Speiseröhre ein Lager von Schleimdrüsen. Die **Muscularis mucosae** fehlt; an ihrer Stelle finden sich einzelne Muskelfaserbündel.

2. Der **Magen des Schweines**[1]) (Fig. 197 und 227) ist verhältnismässig grösser als der des Pferdes und ziemlich lang gezogen. Das linke Ende bildet eine blinde Ausbuchtung. An diesem Hauptblindsacke, *Saccus caecus*, befindet sich ein konischer, fast dreieckiger Anhang, der Nebenblindsack, *Diverticulum ventriculi* (Fig. 197 Ca II, Fig. 227 3), dessen Spitze beckenwärts und nach rechts gerichtet ist. Am linken Ende der kleinen, beim Schwein konvexen Kurvatur senkt sich die Speiseröhre trichterförmig ein; zwischen der Cardia und dem starkwandigen Pförtner findet sich (bei der Zahl 1 in Fig. 227) noch eine taschenartige Ausbuchtung (Posche). Der **Bau** des Magens gleicht dem des Pferdemagens. Er besteht aus der Membr. serosa, muscularis und mucosa. Die **Muskelhaut** bildet einen *Sphincter cardiae*, aber ohne die beim Pferde vorkommende Hufeisenschlinge, einen stärkeren *Sphincter pylori* und eine besondere zapfenartige Pförtnerwulst, siehe S. 459. Die **Schleimhaut** bildet an der Cardia viele Falten und am aufgeblasenen und getrockneten und am aufgeblasenen, gefrorenen Magen eine halbmondförmige Klappe, Cardiaklappe. An der Stelle, wo an der kleinen Kurvatur aussen die Posche vorkommt, macht die Schleimhaut eine sehr starke, in das Lumen des Magens hineinspringende Falte, welche die Trennung der linken Magenhälfte von der rechten markirt. Ebenso grenzt eine starke Falte die Höhle des Nebenblindsackes ab. Nach dem Bau und Aussehen unterscheidet man an der Schleim-

1) Vergl. auch Ellenberger und Hofmeister, Die vergleichenden anatomischen Verhältnisse des Schweinemagens. Bericht über d. Vet.-Wesen in Sachsen. 1885. S. 122.

haut vier Regionen (s. Fig. 197). Im Umkreis der Cardia und von einer der erwähnten Falten bis zur anderen reichend, behält die Schleimhaut in Form eines länglichen Vierecks den Charakter der Schleimhaut der Speiseröhre; sie erscheint weisslich, glatt und grenzt sich durch einen scharf ausgesprochenen Rand von der eigentlichen Magenschleimhaut ab (Fig. 197 Oes.). An diese **Pars oesophagea** schliesst sich links ein Magenabschnitt, dessen Schleimhaut weisslich-grau erscheint, sich weich anfühlt und dünn (0,5—1 mm dick) ist. Es ist die **Cardiadrüsenabtheilung** des Magens (Fig. 197 Ca I). Sie enthält ausser den Cardiadrüsen viele Lymphfollikel.

Rechts schliesst sich an dieselbe die **Fundusdrüsenregion** an; diese befindet sich im mittleren Theil des Magens an der grossen Krümmung und zieht sich an den Seitenflächen hinauf; sie charakterisirt sich durch ihre braunrothe, fleckige Farbe, ihre grössere Dicke (3 mm), ihre borkige Oberfläche und durch das Vorkommen von Fundusdrüsen (Fig. 197 Fu). Sie geht rechts in die **Pylorusdrüsenabtheilung** (Fig. 197 Pyl.) über, deren Schleimhaut dünner (2 mm dick) ist, mehr weisslich-grau erscheint, Pylorusdrüsen und Lymphfollikel enthält und mit Schleimhautleistchen und verstreichbaren Falten versehen ist. Von der Cardiadrüsenabtheilung führt an der kleinen Kurvatur zwischen der Oesophagus- und Fundusregion eine Verbindung, die eine dünne, weisslich-graue Schleimhaut besitzt, zur Pylorusdrüsenabtheilung hinüber (Fig. 197 Br.). Die Pförtnerhöhle zeichnet sich durch das Vorkommen starker Falten aus. Ganz eigenthümlich ist der Verschluss des Pylorus gegen das Duodenum. Es findet sich nämlich im dorsalen Theil desselben, in der Verlängerung der Curvatura minor, ein stark hervorragender, in der Längsrichtung liegender, zapfenförmiger, von der Schleimhaut überzogener, ca. 3—4 cm langer, 2 cm breiter und mindestens 1 cm hoher Schliesswulst, der **Pförtnerwulst,** welcher eine aus Muskel- und Fettgewebe bestehende Grundlage hat und einer breiteren und flacheren, wulstartigen Erhebung, die den Sphincter des Pförtners vertritt und in der Verlängerung der grossen Krümmung liegt, entgegensteht. Beide Wülste (Fig. 227 $_{4}$ u. $_{5}$), zwischen denen sich noch die erwähnten Pförtnerfalten hinziehen, berühren sich und bringen einen derartigen Verschluss zu Stande, dass selbst der Austritt der Luft aus dem aufgeblasenen Magen meist verhindert wird. Dazu kommt noch, dass am Antrum pyloricum die Muskelhaut sehr stark (5 mm) wird.



Figur 227. Magen, Bauchspeicheldrüse und Milz des Schweines, vom Becken aus gesehen.
Bsp. Bauchspeicheldrüse, **Mg.** Magen, **Mz.** Milz, **Pf.** Pfortader, **S.** Speiseröhre, **Z.** Zwölffingerdarm. 1 kleine, 2 grosse Krümmung des Magens, 3 secundärer Blindsack, 4 dorsaler, 5 ventraler Schliesswulst des Pförtners, 6 Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse, 7 Einmündungsstelle desselben in den Zwölffingerdarm, 8 gemeinschaftlicher Gallengang.

Die **Lage** des Magens ist derart, dass er intrathoracal und wesentlich links liegt und sich von links an der ventralen Bauchwand entlang nach rechts erstreckt und hier nur vom Netze bedeckt ist. Er liegt brustwärts an Leber und Zwerchfell und reicht bis in den 7. Interkostalraum; beckenwärts reicht er bei geringer Füllung nur bis zum 10. Interkostalraum. Die Bauchwand und zwar links den Zwerchfellspfeiler und den Rippenbogen und rechts eine kleine Stelle ventral von der 11.—12. Rippe und ventral die weichen Bauchdecken berührt der Magen nur im gefüllten Zustande. Operativ ist der Magen des Schweines im Gegensatze zu dem des Pferdes leicht zugänglich.

b) Mittel- und Enddarm des Schweines mit Anhangsdrüsen.

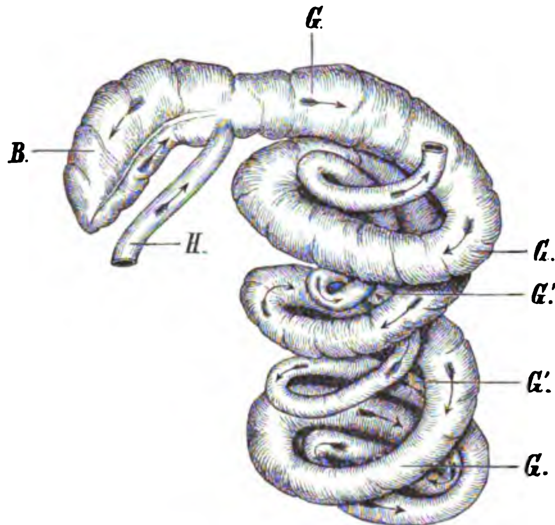
Der Darmkanal unterscheidet sich erheblich von dem der anderen Hausthiere. Der Dickdarm bildet wie bei den Wiederkäuern ein Darmkonvolut, aber nicht eine Scheibe, sondern ein konisches (cylindrisches) Konvolut, das links in der Bauchhöhle liegt. Der Leerdarm liegt in kurzen Schlingen peripher, besonders ventral von diesem Dickdarmkonvolut und zum Theil auch am Magen, beide in Form eines Halbkreises umgebend. Der ganze Darmkanal ist ca. 24 m lang und 15mal länger als der Körper.

1. Der **Dünndarm** hat bei erwachsenen Schweinen eine Länge von 15—20 m. Der 40—80 cm lange und 2,5—3 cm weite, rechts und dorsal liegende **Zwölffingerdarm** hängt mit seinem Anfangstheil frei an einem 5—6 cm breiten Gekröse. Der **Leer- und Hüftdarm** hängen in einem Bogen an einem 15—20 cm langen Gekröse, welches mit dem Blinddarm und der ersten Windung des Grimmdarms zwar verbunden ist, aber nicht wie bei den Wiederkäuern den Grimmdarm einschliesst. Die zahlreichen Darmschlingen sind kurz und bilden einen beckenwärts und rechts gerichteten, bis zur Niere reichenden Halbkreis, der am brustseitigen Abschnitt des Colonlabyrinthes in dem rechten und linken Hypochondrium und zwar an der rechten und ventralen Bauchwand liegt und rechts an die Leber und links an die Milz stösst. Der Hüftdarm tritt, schräg dorsal, brustwärts und links gerichtet, in den Blinddarm ein, in welchen er etwas hineinragt; er hat eine etwas stärkere Muskelhaut als der übrige Dünndarm.

Die **Dünndarmschleimhaut** besitzt verhältnismässig kleine Darmzotten, aber stark entwickelte Lieberkühn'sche und im Zwölffingerdarme zahlreiche und sehr entwickelte Brunner'sche Drüsen; sie enthält 2—4 cm vom Pylorus die Einmündung des Gallen- und Pankreasganges. **Solitäre** und **gehäufte Follikel**, Peyer'sche Platten, machen sich auffallend bemerklich. Die letzteren fangen oft schon als kleine Haufen im Zwölffingerdarme an, nehmen distal an Grösse und Länge zu und stellen im Endtheil des Dünndarms nicht selten dicke, wulstig hervortretende Platten dar, die 1,5—2,5 m Länge haben. Diese Follikelhaufen ziehen sich selbst in den Dickdarm mehr oder weniger weit hinein. Die Einzelfollikel sind grösser als beim Pferde und ragen stark über die Oberfläche vor. Die Muskelhaut ist zweischichtig und wird von der serösen Haut aussen umgeben.

2. Der **Dickdarm des Schweins** ist auffallend weiter als der Dünndarm und erreicht bei erwachsenen Schweinen eine Länge von ca. 4 m. Der 20—40 cm lange und 8—10 cm weite, etwa von der Mitte bis zum Ende der Lendenwirbelsäule reichende **Blinddarm** (Fig. 228 B) ist verhältnismässig weiter als bei den Wiederkäuern. Sein Anfang liegt ungefähr ventral vom Beckenende der rechten Niere, sein blindes, abgestumpftes Ende ist beckenwärts gerichtet, reicht über das Dünndarmgekröse hinaus bis ungefähr in die Leistengegend und kommt auf der rechten Seite zum Vorschein. An demselben finden sich drei Reihen Poschen. Das 3 m lange **Colon** (Fig. 228 G) geht aus dem Caecum hervor und bildet sofort ein labyrinthisches, durch ein kurzes Gekröse zusammengehaltenes Konvolut, das nicht, wie bei den Wiederkäuern, die Form einer Scheibe, sondern eines an einem Ende abgerundeten Cylinders hat und schräg ventral und rechts gerichtet ist. Franck hat dieses Konvolut in Betreff der Form ganz passend mit einem Bienenkorb verglichen. Dieses **Labyrinth** kommt in der Weise zu Stande, dass der Grimmdarm in engen Spiralen von links nach rechts laufende Vorwärtswindungen (Fig. 228 G) beschreibt, innerhalb welcher der rücklaufende Darm sich ebenfalls spiralig wieder zurückwindet. Von den (absteigenden) Vorwärtswindungen decken die beiden ersten die letzten (aufsteigenden) Rückwärtswindungen (Fig. 228 G') so vollständig, dass diese von aussen nicht zu sehen sind. Die dritte Vorwärtswindung dagegen deckt die erste Rückwärtswindung nicht mehr ganz; sie biegt sich nach kurzem Weiterlauf in dem scheibenförmigen ventralen Ende des labyrinthischen Darmkonvoluts um und geht dann in die erste Rückwärtswindung über. Diese bildet zuerst einen Theil der Peripherie des ventralen Labyrinthendes und wendet sich dann in aufsteigenden, kleinen Spiralen innerhalb der sie umschliessenden grösseren Vorwärtswindungen bis in die Nähe des Blinddarms zurück. Diese verwickelt scheinenden Windungs-

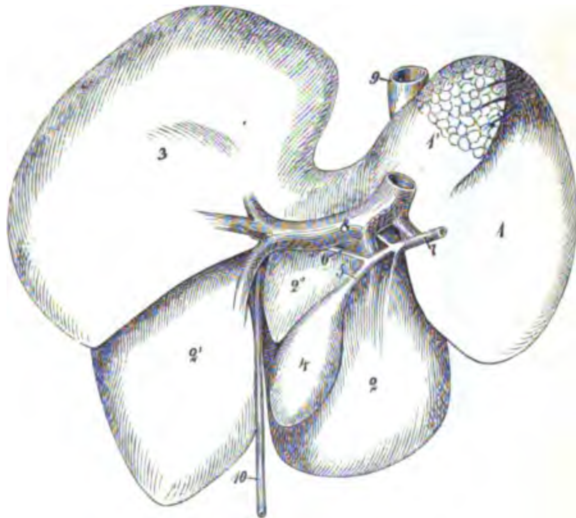
verhältnisse ergeben sich hinlänglich aus der Fig. 228. Der aus dem Grimmdarmlabyrinth herausgetretene, viel enger gewordene Darm bildet sofort eine grosse **Endschleife**, die neben dem Zwölffingerdarm liegt und brustwärts bis zum Magen und zu dem linken Lappen der Bauchspeicheldrüse reicht. Ventral vom Brustende der Nieren tritt er unter die Aorta und V. cava inferior und läuft nun als **Mastdarm**, an einem verhältnismässig kurzen Gekröse hängend, geradlinig, ohne Windungen zu bilden, zum After. Er liegt oft ganz in Fett eingebettet.



Figur 228. Blinddarm- und Grimmdarmlabyrinth des Schweines, etwas auseinander gezogen.
B. Caecum, G. Colon, koncentrische Windungen desselben, G.' excentrische Windungen, H. Ileum. Die Futterstoffe bewegen sich in der Richtung der Pfeile.

Struktur. Auf die den Darm umhüllende Serosa folgt die 2schichtige Muscularis. Die äussere Längsfaserschicht bildet Bandstreifen. Während das Caecum drei Längsbänder und drei Reihen Poschen besitzt, hat das Colon nur zwei Längsbänder und zwei Reihen Poschen, doch sind diese in dem zurücklaufenden Theil unbedeutend und fehlen schliesslich ganz. Das Rectum ist ganz glatt; es tritt mit starken Muskelbündeln an das Kreuzbein und an die Schwanzwirbel. Das Afterruthenband bildet keine Schlinge, sondern läuft zur Seite des Mastdarms unverhältnismässig weit brustwärts, um sich an das Kreuzbein anzuheften. Die Schleimhaut des Dickdarms besitzt Einzelfollikel und Lieberkühn'sche, aber keine Brunner'schen Drüsen und keine Zotten.

3. Die **Leber des Schweines** (Fig. 229) ist verhältnismässig gross (1—3 kg schwer) und wird durch 3 von dem ventralen Rande ausgehende Einschnitte in 4 Lappen [(den rechten (1) und linken Haupt- (3) und rechten (2) und linken Mittellappen (2')] getheilt, zu denen sich der geschwänzte (1') und der viereckige Lappen (2") ge-



Figur 229. Eingeweidefläche der Leber des Schweines.
1 rechter Leberlappen, 1' geschwänzter Lappen; auf demselben sind die an der Schweinsleber sehr deutlichen Leberläppchen angedeutet, 2 rechter und 2' linker Mittellappen, 2" viereckiger Lappen, 3 linker Leberlappen, 4 Gallenblase, 5 Blasengang, 6 Lebergallengänge, 7 Ductus choledochus (seine Einmündung vergl. Fig. 227 8), 8 Pfortader, 9 V. cava inferior, 10 obliterirte Nabelvene.

sellen. Der dorsal von der Pfortader liegende, im Uebrigen nicht markirte **geschwänzte Lappen** bildet einen stark ausgeprägten *Processus caudatus* (1'); **der Lobus quadratus** (2'') ist beim Schwein meist dreieckig, zuweilen auch viereckig; er liegt zwischen der Gallenblase, der Pfortader und dem Lig. teres. Die rechte Abtheilung des Mittellappens (2) trägt die in die Fossa vesicae felleae tief eingesenkte **Gallenblase** (4), welche nicht den ventralen Leberrand erreicht. Die Gallengänge (6) verbinden sich mit dem Blasengang (5) bald, nachdem derselbe die Gallenblase verlassen hat, und bilden einen ziemlich langen *Ductus choledochus* (7), der das Duodenum 2—5 cm weit vom Pylorus durchbohrt und zwar an einer deutlichen **Papilla duodeni**, in deren Bereich der Duct. choled. ein wenig erweitert erscheint, sodass ein Divertikel vorgetäuscht wird. Die Ductus hepatocystici fehlen. Die V. cava inferior tritt am dorsalen Rand des geschwänzten Lappens an die Leber und wird bis dahin, wo die Lebervenen sich in sie ergiessen, mehr oder weniger oder auch gänzlich vom Leberparenchym umgeben. Sie geht nicht auf die Zwerchfellsfläche der Leber wie beim Pferde, sondern direkt in den Hohlvenenschlitz des Zwerchfells. Die *Impressio renalis* fehlt, weil die Leber die rechte Niere nicht erreicht; das *Ligam. renohepaticum* ist aber vorhanden. Die **Leberläppchen** sind in der Schweinsleber sehr deutlich markirt und stellen kleine, rundliche oder unregelmässig-eckige, abgegrenzte Felder dar. Die *Ligam. triangularia* der Leber fehlen. Das *Ligam. teres* (10) liegt in dem mittleren Lebereinschnitte, links vom Lobus quadratus.

Lage. Die Leber bedeckt das Zwerchfell bis auf einen links gelegenen Abschnitt, den Magen und die Milz berührend; ventral stösst sie an die ventrale Bauchwand; rechts reicht sie bis zum 12. Interkostalraum.

4. Die **Bauchspeicheldrüse des Schweines** (Fig. 227 Bsp.) verhält sich wie beim Pferde; sie besteht aus einem am Zwölffingerdarm liegenden *Caput pancreatis* und einem rechten und linken Lappen, *Lobus dexter* und *Cauda pancreatis*. Der einzige Ausführungsgang (Fig. 227 $_6$) mündet (Fig. 227 $_7$) 12—20 cm beckenwärts von der Mündungsstelle des Ductus choledochus. Oefter geht vom rechten Lappen zum mittleren noch ein besonderer Drüsenschenkel.

Das Pankreas liegt im Bereiche der 2 letzten Brust- und 2 ersten Lendenwirbel im dorsalen Drittel der Bauchhöhle, der Kopf dorsal von dem Zwölffingerdarm (letzter Brustwirbel) und ventral von der Pfortader, die Cauda stösst an die Milz und linke Niere; der rechte Lappen reicht bis zur Mitte des medialen Randes der rechten Niere, berührt die Leberpforte und liegt am Duodenum und neben der Pfortader.



Figur 230. Eingeweidefläche der Milz des Schweines. a dorsales, b ventrales Ende, c Hilus lienis.

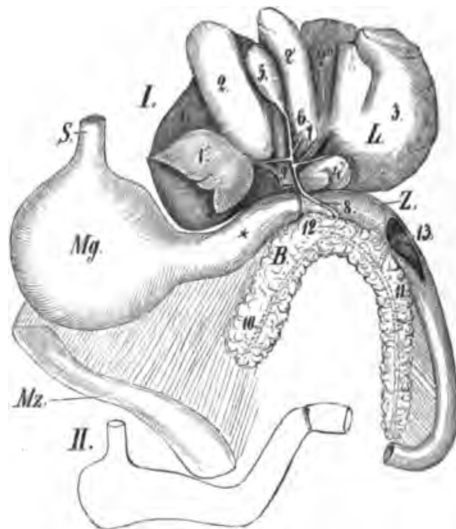
5. Die **Milz des Schweines** (Fig. 227 Mz u. 230) ist lang, zungenförmig und mit Ausnahme ihrer äussersten Enden fast gleich breit. Die parietale Fläche ist eben, die viscerale hat längs der Gefässrinne eine kammartige Erhebung, durch welche die Milz dreikantig erscheint. Die Farbe ist hellröthlich. Die Milzkörperchen sind mit dem blossen Auge deutlich sichtbar. Die Milz liegt fast senkrecht dorsoventral in der linken Unterrippengegend und zwar wesentlich am Magen, dorsal zwischen Magen und linker Niere, ventral an der Leber; sie ragt beckenwärts kaum über die letzte Rippe vor. Sie hat bei grossen Schweinen eine Länge von 38—45 und eine Breite von 5—8 cm.

X. Vorder-, Mittel- und Enddarm mit Anhangsdrüsen bei den Fleischfressern.

a) Vorderdarm.

1. Die **Speiseröhre der Fleischfresser** mündet trichterförmig in den Magen ein. Ihre rothe **Muskelhaut** besteht aus zwei Spirallagen, die nahe dem Magen eine äussere Längs- und innere Kreisfaserschicht bilden. Von den beiden Schichten ist anfangs die innere die stärkere, dann werden beide einander gleich und schliesslich wird die äussere die stärkere. Ganz nahe am Magen sind drei Schichten, eine äussere und innere Längs- und eine mittlere Kreisfaserschicht vorhanden. Die **Schleimhaut** enthält submucös ein zusammenhängendes Drüsenlager und viele Lymphfollikel. Das Lumen ist am Anfange der Speiseröhre am engsten, dann folgt eine Erweiterung, dann wieder eine Verengerung, dann die stärkste Erweiterung und dann tritt wieder Verengerung ein. Die Wand ist an den engen Stellen dicker als an den weiten Stellen. Am Speiseröhreneingange, in der Höhe des aboralen Randes des Ringknorpels, bildet die Schleimhaut eine ziemlich breite **Ringfalte**, in welcher ein starkes Muskelbündel liegt. Hier besteht also eine Oesophagusenge, *Isthmus oesophagi*, durch welche der Bissen mit Gewalt durchgetrieben werden muss. Die Schleimhaut enthält eine Muscularis mucosae (die innere Längsfaserschicht). Bei der Katze besteht die zweischichtige Muscularis nahe dem Magen aus glatter Muskulatur. Der Ringwulst am Anfange ist beim Hunde drüsenhaltig, bei der Katze drüsenfrei. Die Schleimhaut enthält bei der Katze vereinzelte Drüsen, aber kein Drüsenlager.

2. Der **Magen der Fleischfresser** (Fig. 198 u. 231) zerfällt in das kugelige linke *Corpus ventriculi* und den darmähnlichen rechten Pylorustheil, *Pars pylorica* (Fig. 231 *). Der links zum Fundus ventriculi abgerundete Magenkörper ist sehr ausdehnungsfähig, während die rechte, starkwandige Pylorusabtheilung selbst beim ausgedehntesten Magen ihren darmähnlichen Charakter beibehält. Die letztere krümmt sich nach rechts und dorsal und geht in den Zwölffingerdarm über. Die Speiseröhre senkt sich gerade und mit trichterförmiger Mündung in die linke Magenhälfte ein. Die **Muskelhaut** besteht aus einer äusseren Längs- und einer inneren Kreisfaserschicht. Um die Cardia herum bildet sie noch eine weitschenkelige, hufeisenförmige Muskelschleife, ähnlich wie beim Pferde. Es laufen aber Bündel aus einem Schenkel in den



Figur 231. I. Magen, Leber, Milz, Pankreas des Hundes, wobei die Leber so umgeschlagen ist, dass die Eingeweidefläche sichtbar wird. II. Vollständig leerer und zusammengezogener Magen der Katze. **B.** Bauchspeicheldrüse, **L.** Leber. **Mg.** Magen, * sein rechter, darmähnlicher Theil, **Mz.** Milz, **S.** Speiseröhre, **Z.** Zwölffingerdarm. 1 rechter Leberlappen, 1' und 4 geschwänzter Lappen, 2 rechter Mittellappen, 2' Lobus quadratus, 2'' linker Mittellappen, 3 linker Leberlappen, 5 Gallenblase, 6 Blasengang, 7 Lebergallengänge, 8 gemeinschaftlicher Gallengang, 9 Pfortader, 10 linker, 11 rechter Theil der Bauchspeicheldrüse; ihr Ausführungsgang ist durch die punktirte Linie dargestellt; derselbe mündet als 12 der kleine Ausführungsgang mit 8, und als 13 der grosse Ausführungsgang in den Zwölffingerdarm.

anderen und bilden einen weiten muskulösen Ring um die Cardia. Am Pylorus verdickt sich die Kreisfaserschicht zum *Sphincter pylori*. Die in ihrer ganzen Ausdehnung mit Drüsen versehene **Magenschleimhaut** bildet zahlreiche, in der Längsrichtung etwas geschlängelt verlaufende Falten. Man unterscheidet an ihr zwei Regionen, die Fundus- und Pylorusdrüsenabtheilung (Fig. 198 Fu. und R. pyl.). Die Fundusdrüsenabtheilung ist dunkler roth gefärbt und dicker als die Pylorusdrüsenabtheilung, die blass und durch Galleneinwirkung post mortem oft leicht gelblich gefärbt erscheint. Der Katzenmagen (Fig. 231 II) ist mehr langgezogen als der Magen des Hundes, stimmt aber bei vielfressenden Katzen mit letzterem ziemlich überein.

Die **Lage** des Magens der Fleischfresser ist der Lage des Pferdemagens ähnlich: er berührt aber im gefüllten Zustande die ventrale Leibeswand in der Nabelgegend. Sein linkes Ende liegt am linken Zwerchfellspfeiler, der rechte an der Leberpforte. Bei starker Füllung reicht er beckenwärts bis zur 13., sonst höchstens bis zur 12. Rippe. Die Cardia liegt in der Höhe des 9. Interkostalraums; das dorsale linke Ende reicht bis zur 9.—10. Rippe und berührt zum Theil die Rippenwand. Der Uebergang in das Duodenum liegt ungefähr im 9. Interkostalraum. Bei tiefer Inspiration rückt der Magen um einen Interkostalraum beckenwärts und bei der Trächtigkeit um zwei Interkostalräume brustwärts. Genaueres über die Lage des Magens s. Ellenberger und Baum, Anatomie des Hundes. S. 291.

b) Mittel- und Enddarm mit Anhangsdrüsen.

Der Darmkanal der Fleischfresser verhält sich ähnlich dem des Menschen und bildet kein Darmkonvolut. Das Colon bildet nur eine einfache Schlinge, das kleine Colon (Colon sigmoideum) und der Processus vermiformis fehlen, das Caecum ist sehr klein. Der Darmkanal ist ca. 5mal länger als der Körper.

1. Der verhältnismässig kurze **Dünndarm der Fleischfresser** hebt sich von dem sehr kurzen Dickdarm durch seine Weite nicht auffällig ab. **Das Duodenum** (Fig. 232 Z) verläuft zunächst vom Pylorus an der Leber und dem Pankreas nach rechts, dorsal- und beckenwärts und schlägt sich kaudal von der rechten Niere, um das Caecum und den Anfang des Colons biegend, nach links um und geht ventral vom 6. Lendenwirbel nach links, dabei den rechten Pankreasschenkel einschliessend; es geht dann rechts von der linken Niere, zwischen Caecum und Colon descendens brustwärts bis nahe an den Pylorus des Magens und bis neben die vordere Gekröswurzel, dann geht es ventral vom Colon in der Flexura duodenojejunalis in das **Jejunum** (Fig. 232 L) über. Dies verläuft in unregelmässigen Windungen, welche die Bauchwand, bezw. das an derselben liegende Netz ventral und seitlich berühren und vom Magen bis zum Becken reichen, beckenwärts. **Das Ileum** (Fig. 232 H) wendet sich in schwachen Schlängelungen, ventral vom Rectum gelegen, brustwärts und tritt in der Höhe des 1.—2. Lendenwirbels und des kaudalen Endes des rechten Pankreasschenkels in den Dickdarm ein, an den es nahe seinem Ende durch das Ligam. ileocaecale befestigt ist.

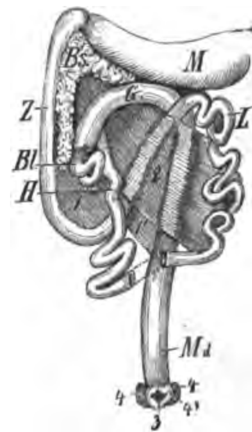
Die **Schleimhaut** besitzt auffallend lange Darmzotten; Brunner'sche Drüsen kommen nur ganz nahe dem Pylorus vor. Die Einmündung des Gallenganges und des Pankreasganges liegt 5—7 cm vom Pylorus. Die gehäuften Follikel (Peyer'schen Platten) beginnen schon im Duodenum; die Haufen sind rundlich und bei Hunden zahlreich (20—30), bei der Katze sparsam (4—6); die letzte im Hüftdarm befindliche Platte ist 15—20 cm lang. Die Einzelfollikel des Hundes sind kugel-, die der Katze eiförmig. An der Grenze zwischen Hüftdarm und Dickdarm findet sich eine gut ausgebildete, aber nicht schliessende **Valvula ileocaecalis**. Die Muskelhaut ist bei den Fleischfressern verhältnismässig dick: namentlich ist dies bei der Katze der Fall, deren Darm sich deshalb ziemlich hart anfühlt. Die Serosa liegt der Muskelhaut fest an.

2. Der **Dickdarm der Fleischfresser.** Der **Blinddarm** stellt bei der Katze nur einen divertikelartigen Anhang des Grimmdarms dar. Beim Hund beschreibt er (Fig. 232 Bl) mehrfache Windungen, die durch ein kleines Gekröse zusammengehalten werden. Bei ganz grossen Hunden kann der ausgestreckte Blinddarm eine Länge von 20 cm erreichen. Bei der Katze bildet er nur einen einfachen, wenige

Centimeter langen, etwas gekrümmten Anhang. Der Blinddarm zeigt sich bei Hunden in seinen Weitenverhältnissen verschieden. Er kann den dicksten, aber auch den engsten Theil der ganzen Darms bilden.

Der Blinddarm liegt im Bereiche des 2.—4. Lendenwirbels rechts und dorsal, zwischen der rechten Niere und dem Ende des rechten Pankreasschenkels einerseits und der Pars ascendens des Duodenums (s. S. 407) andererseits; links berührt er die Pars ascendens des Duodenums und rechts die Bauchwand oder Dünndarmtheile. Der Blinddarmkörper ist von der Hüftdarmeinmündung beckenwärts gerichtet.

Der **Grimmdarm** (Fig. 232 G) ist nur kurz; er beginnt rechts medial vom Zwölffingerdarm und zieht sich als *Colon ascendens*, medial vom Duodenum und dem rechten Pankreasschenkel, brustwärts bis in die Nähe des Magens, bildet dann kaudal vom Pankreas und kaudodorsal vom Magen, nach links hinüber eine Krümmung, *Colon transversum*, und läuft hierauf als *Colon descendens*, das links neben dem Ende des Zwölffingerdarms und medial und ventral von der linken Niere liegt, erst etwas rechts, dann in der Mittellinie gerade beckenwärts, um als **Mastdarm** (Fig. 232 Md) in der Höhe des 4. Schwanzwirbels am After zu enden.



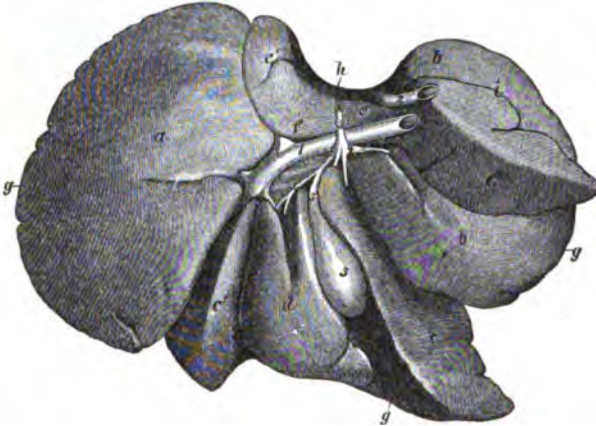
Figur 232. Darmkanal des Hundes, halbschematisch. **Bl.** Caecum, **Bs.** Pankreas, **G.** Colon, **H.** Ileum, **L.** Jejunum, **M.** rechtes Ende des Magens, **Md.** Mastdarm, **Z.** Zwölffingerdarm. 1 Zwölffingerdarmgekröse, 1' Bauchfellduplikatur desselben, die mit dem Dickdarmgekröse in Verbindung steht, 2 Dünndarmgekröse, 3 After, 4, 4 Aftersäcke, 4' Ausführungsöffnung eines derselben.

Die Muskelhaut des Fleischfresserdarms ist auch an dem keine Poschen und keine Bandstreifen besitzenden Dickdarm verhältnismässig stark entwickelt. Am Mastdarm wird die im Uebrigen dünne Längsfaserschicht stark und bildet ein beträchtliches Afterschwanzband. Die Schleimhaut des Blinddarms besitzt zahlreiche (50—100) und grosse, weissliche solitäre Follikel und er sowohl, wie auch der Grimmdarm, enthalten Lieberkühn'sche Drüsen.

Neben dem Mastdarm, unmittelbar am After, liegt an jeder Seite ein vom Kreismuskel des Afters umgebener Sack von ziemlicher (Wallnuss-, Haselnuss-) Grösse, der mit einer stecknadelkopfgrossen Oeffnung am Rand der Afteröffnung ausmündet. Diese **Aftersäcke** oder **Analbeutel,** *Sinus paranales*, enthalten eine dunkelgraue, schmierige, unangenehm riechende Masse; die auskleidende Haut derselben ist mit eigenthümlichen, bei der Katze grössere Haufen bildenden Knäueldrüsen, **Analbeuteldrüsen,** versehen, die einen gelblichen Inhalt haben. Die unmittelbar den After umgebende Haut bildet einen haarlosen, ringförmigen Wulst; in demselben finden sich neben sehr entwickelten Talgdrüsen in den tieferen Schichten eigenthümliche, ebenfalls gelblichen Inhalt zeigende Drüsen, die **Circumanaldrüsen.** An der Grenze zwischen Rectal- und Afterschleimhaut findet sich noch ein bei grossen Hunden 5 mm breiter Ring von acinösen Drüsen, **Analdrüsen.**

Der **M. levator ani ext.** ist bei den Fleischfressern gross und dem Diaphragma pelvis h. ähnlich. Er liegt ventral und medial vom M. coccygeus, von dem er nur zum kleinsten Theil bedeckt ist, und bildet einen dünnen, dreieckigen, platten Muskel, der an der Darmbeinsäule, am freien Rand des Schambeins und an der Beckenfuge unmittelbar neben dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite entspringt, sich in eine laterale, schwächere Darmbein- und eine mediale, stärkere Scham-Sitzbein-Portion spaltet, schräg kaudal und dorsal geht und an den ersten Schwanzwirbeln und am After endet. Lateral und ventral bedeckt dieser Muskel den M. obturator internus, mit dem er nur durch lockeres Bindegewebe verbunden ist. Da beide Muskeln in ihrem kaudalen Theil den After und die Geschlechtstheile, welche gleichsam durch eine von ihnen gebildete, enge Spalte hindurchtreten, umfassen, so schliessen sie die Beckenhöhle kaudal und von den Seiten her und pressen bei ihrer Wirkung auf die von ihnen umgebenen Organe. Der M. sphincter ani externus und der Afterruthenmuskel verhalten sich wie beim Pferde (S. 431 u. 432).

3. Die **Leber der Fleischfresser** (Fig. 233). Von der parietalen Fläche erscheint die Leber des Hundes 4- und von der visceralen Fläche 6—7-lappig. Thatsächlich zerfällt sie durch 2 tiefe Einschnitte in **drei Hauptlappen,** einen rechten, mittleren und linken, von denen der letztere der grösste und an den Rändern mehrfach eingeschnitten ist. Der mittlere erscheint in seiner Gesammtheit herzförmig; er wird durch einen tiefen Einschnitt in einen rechten und linken Mittellappen (c, c') abgetheilt. Zu ihm gehört gewissermassen noch der an der visceralen Fläche vorhandene, den mittelsten und schmalsten Leberlappen darstellende **Lobus quadratus** (d); dieser liegt auf den einander zugekehrten Randabschnitten beider Mittellappen, ventral von der Leberpforte, rechts an die Gallenblase, links an das Ligam. teres, bezw. die Fossa venae umbilicalis stossend. Ventral überragt er den Leberrand und wird dadurch von der parietalen Fläche zwischen beiden Mittellappen sichtbar. Der dorsal von der Porta hepatis, bezw. der Pfortader (1) liegende **geschwänzte Lappen** (e) ist sehr gross. Sein linker Abschnitt (e') bildet dorsal die Impressio oesophagea (h) und ventral einen kleinen Vorsprung gegen die Pfortader, den *Processus papillaris* (f). Der rechte Abschnitt liegt an der visceralen Fläche des rechten Leberlappens und stellt den stark ausgebildeten *Processus caudatus* (e'') dar. Er ist zuweilen getheilt und überragt den rechten Leberlappen nach rechts, sodass sein Ende von der parietalen Fläche aus sichtbar wird.



Figur 233. Eingeweidefläche der Leber des Hundes. a linker, b rechter Hauptlappen, c rechter, c' linker Mittellappen, d Lobus quadratus, e Lobus caudatus, e' dessen linker, e'' dessen rechter Lappen (Processus caudatus), f dessen Processus papillaris, g Margo acutus, h Margo obtusus, i Impressio renalis. 1 Vena portae, 2 V. cava inf., 3 Gallenblase, 3' Ductus cysticus, 4 Ductus hepatici, 5 Ductus choledochus.

Die **Gallenblase** (3) liegt in der Fossa vesicae felleae, welche von dem rechten Rande des Lobus quadratus und dem linken Rande des rechten Mittellappens gebildet wird; den ventralen Rand der Leber erreicht die Gallenblase nicht; trotzdem ist sie von der parietalen Fläche zwischen den Mittellappen oft zu einem kleinen Theile sichtbar. Die Hohlvene (2) liegt in der *Fossa venae cavae* und tritt direkt in den Hohlvenenschlitz des Zwerchfells. Sie ist öfter von dem Leberparenchym ringförmig umgeben. Aus der Leber treten drei bis vier *Ductus hepatici* (4), welche sich mit dem *Ductus cysticus* zum *Ductus choledochus* (5) verbinden, der sich 5—8 cm weit vom Pylorus entfernt an einer sehr kleinen, leicht verstreichbaren und in der Regel nur schwer auffindbaren **Papilla duodeni** in den Zwölffingerdarm öffnet, nachdem er eine Strecke weit zwischen den Häuten des Darmes verlaufen ist. Die Leber der Katze zeigt ähnliche Verhältnisse, doch ist der rechte Mittellappen sehr gross und der Ductus cysticus mehr oder weniger geschlängelt.

Die Leber bedeckt die Bauchhöhlenfläche des Zwerchfells fast vollkommen und reicht ventral an den Bauchdecken bis in die Nabelgegend. Rechts ragt sie seitlich über den Rippenbogen beckenwärts vor; links ist dies nur ganz ventral der Fall; an der rechten 13. Rippe liegt die Leber an der rechten Niere. Die Gallenblase liegt in der Höhe des Knorpels der 9. Rippe und erreicht die ventrale Bauchwand nicht, sie stösst aber durch einen Schlitz in der Leber mit einem kleinen Theile an das Zwerchfell.

4. Die röthliche **Bauchspeicheldrüse der Fleischfresser** (Fig. 231 B) ist sehr lang, schmal und blassroth von Farbe. Sie liegt in Form einer 2 schenkeligen Schleife zwischen den Blättern des Zwölffingerdarmgekröses und des grossen Netzes. Der Scheitel der Schleife liegt an der kleinen Kurvatur des Magens und am Anfangstheil des Zwölffingerdarms. Der rechte Schenkel (11) verläuft mit dem Zwölffingerdarm und liegt anfänglich dicht an demselben und an der Leber; er reicht bis zur rechten Niere. Der etwas dickere und breitere linke Schenkel (10) liegt im Netz an dem Magen und der Leber und erreicht meist die linke Niere. Die Bauchspeicheldrüse mündet beim Hunde mit zwei Gängen, von denen der Hauptgang (13) mit dem gemeinschaftlichen Gallengang (8), der Nebengang (12) in einiger (aber verschiedener) Entfernung (3—5 cm) beckenwärts von demselben in den Zwölffingerdarm ausmündet. Bei der Katze hat die Drüse nur einen Ausführungsgang, der mit dem Ductus choledochus mündet.

5. Die **Milz der Fleischfresser** (Fig. 231 Mz u. 234) ist zungenförmig und hellröthlich von Farbe. Das Mittelstück ist der schmalste Theil derselben, das ventrale Ende der breiteste. Sie steht mit dem linken Theil des Magens durch das grosse Netz in so lockerer Verbindung, dass von einem Milzmagenband kaum die Rede sein kann. Sie zieht sich extrathoracal durch die linke Flankengegend bis in die Nähe des Beckens hin. Sie liegt also schräg dorso-ventral und beckenwärts. Ihr ventrales Ende liegt in der Höhe des 2.—4. Lendenwirbels, das dorsale in der Höhe des letzten Brust- und 1. Lendenwirbels zwischen Magen, Niere und Zwerchfell. Parietal liegt die Milz am Zwerchfell und an den Bauchmuskeln, visceral an der linken Niere, dem Colon, an Dünndarmschlingen und event. auch am Magen. Der thorakale Rand liegt in der Höhe der letzten Rippe am Magen und der Beckenrand am Darmkanale. Ihr Gewicht verhält sich zu dem des Körpers wie 1:500—600. An der visceralen Fläche befindet sich, ähnlich wie beim Schwein, eine Längsleiste, *Hilus lienis* (Fig. 234 c), an der die Milzarterie verläuft und ihre Zweige in die Milz sendet.



Figur 234. Eingeweidefläche der Milz des Hundes. a dorsales, b ventrales Ende, c Hilus lienis.

C. Athmungsorgane, Organa respiratoria.

I. Allgemeines.

Das Leben der Thiere hängt ausser Anderem auch von der Zufuhr der nöthigen Menge Sauerstoff und der Ausfuhr der im Körper producirten Kohlensäure ab. Die Zufuhr von Sauerstoff und die Abgabe von Kohlensäure nebst Wasserdampf wird als Athmung, Respiration, bezeichnet. Die Organe, durch welche die Athmung erfolgt, heissen die Athmungsorgane, *Organa respiratoria*. Dieselben stellen in ihrer Gesammtheit den **Athmungsapparat** dar. Derselbe besteht aus den Lungen, welche den Austausch der Gase der atmosphärischen Luft mit den Gasen des Blutes vermitteln, und den Luft zu- und abführenden Theilen (den Luftwegen), den Nasen-

höhlen, der Schlundkopfhöhle, dem Kehhlkopf und der Luftröhre. Die Nasenhöhle dient z. Th. auch als Geruchs- und der Kehlkopf auch als Stimmorgan.

Die Athmung erfolgt durch Erweiterung und Verengerung des Brustkastens, des Thorax, der die beiden die Lungen umschliessenden Pleurasäcke und den das Herz beherbergenden Pericardialsack enthält. Der Brustkorb ist deshalb mit seinen Muskeln inkl. Zwerchfell ebenfalls zu den Athmungsorganen zu zählen. Das Gleiche gilt von den Nasenmuskeln. Diese Theile sind aber bereits in der Myologie abgehandelt worden.

a) Die Nase und die Nasenhöhlen. Allgemeines.

Bei den Hausthieren fliesst die **Nase,** *Nasus externus,* mit dem Gesicht und der Oberlippe zusammen; es kann bei ihnen daher von einer äusseren Nase, welche der in der Mitte des Gesichts befindlichen, pyramidalen Vorragung des Menschen entspräche, nicht die Rede sein. Man bezeichnet aber denjenigen dorsalen Theil der Gesichtsfläche des Kopfs, welcher die Nasenhöhlen von oben (dorsal) und zum Theil von der Seite begrenzt, als äussere Nase, *Nasus externus,* und unterscheidet an ihr den Nasenrücken, *Dorsum n.*, die Nasenspitze, *Apex n.*, die Gegend der Nasenlöcher, *Regio narium,* und die Seitengegenden der Nase, *Regiones laterales nasi,* welch' letztere auch die weiche Nase, *Nasus cutaneus,* des Pferdes (s. S. 480) und die Nasenflügel umfassen. Die **Nasenhöhlen** reichen bis zum Gaumendach der Mundhöhle. Sie kommuniciren mit den Knochenhöhlen des Kopfes, den **Nebenhöhlen der Nasenhöhle,** *Sinus paranasales,* nämlich den Muschel-, Stirn-, Kiefer-, Gaumen- und Keilbeinhöhlen. Im Uebrigen stehen sie einerseits durch die Nasenlöcher, *Nares* (Naseneingang), mit der Aussenwelt und andererseits durch die Nasenausgangsöffnungen, *Choanae,* mit der Schlundkopfhöhle in Verbindung. Dorsal (schädelwärts) vom Nasenausgange werden die Nasenhöhlen durch das Siebbein und Keilbein von der Schädelhöhle getrennt. Man nennt diesen Theil den **Grund der Nasenhöhle,** *Fundus cavi nasi.*

Begrenzung der Nasenhöhle. An dem Aufbau der Nasenhöhlen und ihrer Nebenhöhlen betheiligen sich als stützende Gebilde (Skelett) eine Anzahl Kopfknochen (s. S. 98) und einige Knorpel, die theils als Ergänzungs-, theils als Stütz- und Gerüstknorpel dienen.

Das Skelett des Bodens der Nasenhöhle wird durch die Gaumenfortsätze der Ober- und Zwischenkieferbeine und die horizontalen Theile der Gaumenbeine gebildet, das Nasendach (Decke) durch die Nasenbeine, durch die Partes nasales der Stirnbeine und durch die Seitenwandknorpel, die laterale Wand durch die Nasen-, Zwischenkiefer-, Oberkiefer- und Muschelbeine, die senkrechten Theile der Gaumenbeine und die Seitenwandknorpel, die mediale Wand durch das Pflugscharbein, den senkrechten Theil des Siebbeins und die knorpelige Nasenscheidewand. Zu den Stützgebilden kommen zur Bildung der Wände der Nasenhöhlen und der äusseren Nase noch fleischige und häutige Gebilde, besonders **Muskeln**, die äussere Haut und die Schleimhaut, hinzu.

Knorpelgerüst der Nase (Fig. 240, 255, 257 und 258). Die Nasenknorpel sind 1. die **knorpelige Nasenscheidewand,** *Septum cartilagineum,* welche median zwischen beiden Nasenhöhlen liegt, dorsal an das Nasendach, ventral an den Nasenboden, bezw. an das Pflugscharbein und rückwärts an das Siebbein anschliesst, und 2. das die Nasenflügel und den nicht durch Knochen gestützten Theil der Seitenwand der Nase stützende Knorpelgerüst. Dieses wird wesentlich dadurch gebildet, dass von dem dorsalen und ventralen Rande des vorderen Abschnittes der Nasenscheidewand, bezw. auch von der ventralen Nasenmuschel, Knorpelplatten, die **Seitenwandknorpel,** *Cartilagines nasi parietales,* abgehen, die sich an der lateralen Nasenwand gegen einander biegen und die sich beim Hund und Schwein ganz, bei den Wiederkäuern nur theilweise erreichen. Beim Pferd sind die dorsalen Seitenwandknorpel nur schmal und die ventralen fehlen. Demnach besitzt bei diesem Thiere die Seitenwand der Nase vorn keine Skelettstütze und stellt hier nur eine häutig-muskulöse Wand, die weiche Nase, dar. Am freien Rande des ventralen Seitenwandknorpels findet sich ein bei den Fleischfressern und den Schweinen pfriemenförmiger, bei den Wiederkäuern ankerförmiger, in den lateralen Nasenflügel hineinragender **lateraler Ansatzknorpel,** *Cartilago accessoria lateralis.* Weiterhin geht von dem ventralen Seitenwandknorpel oder der ventralen Muschel noch ein kleiner **medialer Ansatzknorpel** (S-Knorpel), *Cartilago accessoria medialis* ab, der in der Flügelfalte der Schleimhaut liegt.

Beim Pferde gestalten sich die Verhältnisse insofern noch anders, als dem freien Ende der

Nasenscheidewand die **Flügelknorpel**, *Cartilagines alares*, aufsitzen. Im Speciellen verhalten sich die Nasenknorpel der Hausthiere wie folgt: Beim Hunde ragt die Nasenscheidewand mit den Seitenwandknorpeln weit über das Nasenbein und sogar über das Zwischenkieferbein vor, und so entsteht die bewegliche, eine Doppelröhre darstellende Schnauze. Beim Schweine kommt zur Bildung der Nase noch der Rüsselknochen, *Os rostri*, hinzu, der in Form einer runden Scheibe an dem Anfange der Nasenscheidewand und zwar senkrecht zu ihr liegt. Beim Rinde erreichen die dorsalen und ventralen Seitenwandknorpel einander nur vorn, nahe dem Nasenloche, und hinten; zwischen beiden Stellen bleibt eine durch Bindegewebe ausgefüllte Lücke. Der ventrale Seitenwandknorpel entspringt an der ventralen Muschel. Beim Pferde, bei welchem der ventrale Seitenwandknorpel fehlt und der dorsale nur ganz schmal ist, findet sich in der Gegend der Nasenlöcher, bezw. in den Nasenflügeln der Flügelknorpel, der aus einer dorsalen paarigen Knorpelplatte (dem Nasenlochtheile der dorsalen Seitenwandknorpel entsprechend) und zwei Hörnern besteht, welche in Form eines X neben einander liegen und ventral und lateral gerichtet sind; ihr freies Ende biegt sich stärker lateral um und entspricht dem lateralen Ansatzknorpel. Wenn man das Nasenlochende der knorpeligen Schnauze des Hundes abschneidet, dann entspricht dieses den X-Knorpeln des Pferdes. Der mediale Ansatzknorpel ist beim Pferde sehr stark entwickelt; er entspringt von der ventralen Muschel und macht eine S-förmige Biegung und beisst deshalb der S-Knorpel. Beim Menschen finden sich dorsale Seitenwandknorpel, *Cartilagines laterales*, und dorsal im lateralen Nasenflügel die Flügelknorpel, *Cartilagines alares*, gewissermassen als der Nasenlochabschnitt der dorsalen Seitenwandknorpel. Dazu kommen noch kleine Knorpelstückchen, *Cartilagines alares minores* und *sesamoideae;* die ventralen Seitenwandknorpel fehlen.

Nasenhöhle, *Cavum nasi* (cf. Fig. 31, 32, 246, 247 u. 260). Die Nasenhöhlen kommuniciren durch die beiden **Nasenlöcher**, *Nares*, mit der Aussenwelt; die von den beiden **Nasenflügeln** begrenzten Nasenlöcher haben eine rundliche oder ovale oder (beim Rind) halbmondförmige Gestalt. Beim Pferde wird das Nasenloch durch die vom medialen Nasenflügel lateral in dasselbe hineinragende, mit Haut bekleidete Platte der Flügelknorpel in ein dorsales kleines falsches und ein ventrales grosses wahres Nasenloch geschieden. Das erstere führt in eine dem Pferde eigenthümliche, blind endende, an der weichen Nase liegende Hauttasche, die Nasentrompete, *Diverticulum nasi*, und das letztere in die eigentliche Nasenhöhle. Der Anfangstheil der Nasenhöhle, der **Nasenvorhof**, *Vestibulum nasi*, wird beim Menschen lateral durch einen Wulst, *Limen vestibuli* (Vorhofsschwelle), von der eigentlichen Nasenhöhle geschieden.

Die beiden Nasenhöhlen sind durch die **Nasenscheidewand**, *Septum nasi*, die aus Knochen (*Vomer*, *Ethmoidale*), Knorpel (*Cartilago septi nasi*) und der Nasenschleimhaut besteht, von einander geschieden. Die Scheidewand erstreckt sich entweder soweit rachenwärts, dass jede Nasenhöhle für sich mit einer Oeffnung, dem Nasenausgange, *Choana*, in die Schlundkopfhöhle mündet, oder sie erreicht kurz vorher ihr Ende, sodass beide Choanen zu einem Loch zusammenfliessen (Rind). Beim Schaf und Schweine wird die Scheidewand nach der Schlundkopfhöhle zu häutig und setzt sich als häutige Scheidewand, *Septum membranaceum*, noch in einen Theil des Nasenrachens fort. Durch die an der lateralen Wand jeder Nasenhöhle befindlichen beiden **Nasenmuscheln**, *Conchae nasales* (s. S. 88), werden dieselben in die drei **Nasengänge**, *Meatus nasi*, den dorsalen oder Riech-, den mittleren oder Sinus- und den ventralen oder Athmungsgang zerlegt. Der mittlere Gang ist in seinem Endabschnitte beim Wiederkäuer, Schweine und Fleischfresser gespalten. Im ventralen Gange findet sich in der Höhe des Hakenzahns bei allen Hausthieren der Eingang in den schräg ventral gerichteten **Nasengaumenkanal**, *Ductus nasopalatinus (incisivus N.)* (s. S. 368), in welchen der neben dem ventralen Rande der Nasenscheidewand liegende **Nasenbodenkanal**, Jacobson'sche Kanal, *Ductus vomeronasalis*, einmündet. Beim Pferde endet der Nasengaumenkanal blind an der Decke der Mundhöhle, bei allen anderen Thieren mündet er in diese Höhle ein. An der Grenze zwischen der äusseren Haut und der Schleimhaut bemerkt man am ventralen Winkel der Nasenöffnung beim Pferd und den Wiederkäuern die **Mündung des Thränenkanales**, die sich beim Schweine und oft auch beim Hunde an dem aboralen Ende der ventralen Muschel findet.

Gefässe und Nerven. Die Nasenhöhlen erhalten ihr Blut von der A. maxillaris lateralis und medialis. Von ersterer senden die A. labialis sup. und lateralis nasi Zweige von vorn und von letzterer die A. ethmoidalis und sphenopalatina solche von hinten in die Nase. Von der A. palatina major dringen beim Pferde Zweige von vorn und ausserdem durch das Gaumengewölbe in den ventralen Nasengang. Das venöse Blut wird abgeführt durch die V. sphenopalatina, V. palatina major und die Vv. ethmoidales, die V. dorsalis nasi und labialis superior. Die Lymphgefässe führen zu den Kehlgangslymphdrüsen. Die Nerven stammen vom N. olfactorius und trige-

minus. Vom letzteren sind es der N. ethmoidalis und der N. nasalis posterior, die nur für die Nasenhöhle bestimmt sind. Ausserdem sendet auch der N. palatinus major noch Fäden in die Nasenhöhle (durch den Nasenboden).

Verrichtungen der Nasenhöhlen. Sie stellen den Ein- und Ausgang für die Athmungsluft dar. Die Naseneingänge werden daher durch Muskelwirkung beim Athmen je nach dem Luftbedürfnis mehr oder weniger weit geöffnet. Die eingeathmete Luft durchstreicht die Nasengänge, tritt durch die Choanen in den Schlundkopf und von hier in den Kehlkopf, um durch die Luftröhre in die Lunge zu gelangen. Den gleichen Weg nimmt die ausgeathmete Luft in umgekehrter Richtung. Von dem Schlundkopf aus dringt auch Luft durch die Ohrtrompeten in das Mittelohr. Die Nasentrompete soll beim Wiehern des Pferdes eine Rolle spielen und als Staubfänger dienen. Die Nebenhöhlen der Nase sind für die Respiration ohne Bedeutung.

Die Nebenhöhlen der Nasenhöhle, *Sinus paranasales* (cf. Fig. 27, 33 u. 249). Die Nasenhöhlen stehen in Verbindung mit anderen, zwischen den Tafeln der pneumatischen Kopfknochen liegenden Höhlen, die als Nebenhöhlen der Nase bezeichnet werden. Es sind dies: 1. Die Muschel- und Siebbein-, 2. die Kiefer-, 3. die Stirn-, 4. die Gaumen- und 5. die Keilbeinhöhlen und 6. event. noch der Nasensinus und ev. (Rind) die Thränenbeinhöhlen. Diese Höhlen sind mit Luft gefüllt und mit der Nebenhöhlenschleimhaut, einer Fortsetzung der Nasenschleimhaut, ausgekleidet. Sie ist ungemein dünn, stets feucht auf der Oberfläche, enthält nur wenig Gefässe und ist mit dem Endost der Knochen unlösbar verbunden.

Die Arterien der Höhlen stammen von Aesten der A. carotis externa und interna. Die **Venen** ziehen zu der Vena maxillaris interna und externa und zum Theil auch zum Venensystem des Gehirns. Die **Nerven** stammen vom N. trigeminus.

Funktionen. Sie dienen zur Gewichts-Erleichterung des Kopfskeletts, indem sie die nothwendige Grösse und Formung des Kopfes, ohne dass das Gewicht desselben zu bedeutend wird, ermöglichen.

b) Der Kehlkopf, Larynx. Allgemeines.

Der Kehlkopf ist ein am Zungenbein befestigtes, kästchenartiges Organ, dessen Grundlage eine Anzahl von beweglich durch Bänder miteinander verbundenen Knorpeln bilden und das eine Anzahl von Muskeln besitzt, die auf die Erweiterung oder Verengerung seines Innenraums zu wirken bestimmt sind. Er steht einerseits mit der Nasen- und Schlundkopfhöhle und andererseits mit der Luftröhre in Kommunikation und hat seine Lage zwischen den beiden Gabelästen des Zungenbeins im hintersten Theil des Kehlganges, woselbst er beim Pferd zum Theil noch von den beiden Unterkieferästen verdeckt wird; er ragt einerseits in den Schlundkopf hinein, dessen Boden er gleichsam bildet, und geht andererseits in die Luftröhre über. Dorsal von ihm liegt der Anfang der Speiseröhre.

1. Das **Knorpelgerüst,** *Cartilagines laryngis* (cf. Fig. 250), setzt sich aus dem Schild- und Ringknorpel, den beiden Giesskannenknorpeln und dem Kehldeckel zusammen. Der **Schildknorpel,** *Cartilago thyreoidea,* besteht aus den zwei viereckigen Schildplatten, *Laminae thyreoideae,* die median beim Pferde nur auf eine kleine Strecke, bei allen übrigen Hausthieren und dem Menschen jedoch fast in ihrer ganzen Ausdehnung zum Schildkörper mit einander verschmelzen und die im Allgemeinen länger als hoch, beim Hunde aber höher als lang sind. Beim Menschen findet sich am oralen Rande median ein tiefer Ausschnitt, die *Incisura thyreoidea oralis (superior N.);* diese ist bei den Hausthieren unbedeutend (Wiederkäuer) oder fehlt ganz (Schwein, Hund, Pferd). Beim Pferde findet sich am aboralen Rande ein tiefer Ausschnitt zwischen beiden Schildplatten, die *Incisura thyreoidea aboralis (inferior N.)*; diese ist bei dem Menschen, den Wiederkäuern und dem Hund nur unbedeutend und fehlt dem Schweine ganz. Beim Menschen, namentlich beim Mann, tritt der Körper ventral stark vor und bildet die *Prominentia laryngea,* die beim Hunde ebenfalls deutlich, bei den übrigen Hausthieren aber undeutlich ist. Der dorsale Rand des Schildknorpels bildet an beiden Enden beim Menschen und den Hausthieren mit Ausnahme des Schweines je einen Fortsatz, das *Cornu orale (superius N.)* und *aborale (inferius N.).* Beim Schweine fehlt das orale Horn, bei den Wiederkäuern sind die Hörner sehr lang. — Der **Ringknorpel,** *Cartilago cricoidea,* gleicht einem Siegelringe mit dorsaler Platte, *Lamina,* welche einen medianen Muskelkamm besitzt. Er artikulirt mit dem Schild- (*Facies articularis thyreoidea*) und Giesskannenknorpel *(Facies articularis arytaenoidea).* Beim Schweine ist der Reifen sehr schräg zur Platte gestellt. — Die **Giesskannenknorpel** (Aryknorpel), *Cartilagines arytaenoideae,* ähneln einer dreiseitigen Pyramide, deren Spitze, *Apex,* dorsal gerichtet ist. An letzterer sitzt ein kleiner Knorpel, das Knorpelhorn (Hornfortsatz), die *Cartilago corniculata (Santorini),* das beim Schweine gross und

zweigespalten ist. Beim Pferde und Hunde sind die Knorpelhörner ebenfalls gross, aber nicht gespalten. Die Basis des Giesskannenknorpels bildet den *Processus vocalis* und besitzt abwärts eine Gelenkfläche, *Facies articularis*, für den Ringknorpel. An der lateralen Fläche findet sich ein starker *Processus muscularis (Crista arcuata N.)* — Der **Kehldeckel**, *Epiglottis*, ist ein zungenförmiger, bezw. myrthenblattähnlicher (Mensch), dreieckiger (Pferd), ovaler (Wiederkäuer), rundlicher (Schwein) oder viereckiger (Hund), von der Schleimhaut überzogener Knorpel, der am Eingange des Kehlkopfs einen beweglichen Deckel darstellt. Beim Pferde findet sich an der der Innenfläche des Körpers des Schildknorpels aufsitzenden Basis des Kehldeckels seitlich je ein Fortsatz, der Keilknorpel, *Cartilago cuneiformis (Wrisbergi)*. Diese fehlen den Wiederkäuern, Schweinen und der Katze und hängen beim Hunde, bei welchem sie sehr gross sind, an den Giesskannenknorpeln. Beim Menschen spitzt sich der Kehldeckel, wie auch bei einigen Thierarten, an der Basis zu einem Stiele, *Petiolus*, zu, mit welchem er am Schildknorpel befestigt ist.

Zwischen dem Zungenbein und dem Schildknorpel, ferner zwischen Schild- und Ringknorpel und endlich zwischen dem letzteren und der Luftröhre bleibt je ein Zwischenraum, der durch ein Band oder eine Membran geschlossen wird. Es sind dies der **Schildzungenbein-**, **Schildring-** und **Ringluftröhrenraum**.

2. **Bänder des Kehlkopfes** (cf. Fig. 251). Die Kehlkopfsknorpel sind unter einander und mit den Nachbartheilen (Zungenbein und Luftröhre) durch Bänder und Membranen verbunden.

Die Verbindung der Knorpel untereinander findet statt durch die Schildringbänder, *Ligg. cricothyreoidea*, die Ringgiesskannenbänder, *Ligg. cricoarytaenoidea*, die Schildgiesskannenbänder, *Ligg. thyreoarytaenoidea*, und die Schildkehldeckelbänder, *Ligg. thyreoepiglottica*; die Verbindung des Kehlkopfs mit dem Zungenbein geschieht durch die Schildzungenbeinbänder, *Ligg. thyreohyoidea*, und mit der Luftröhre durch das Ringluftröhrenband, *Ligg. cricotracheale*. Die Lage der Bänder ergiebt sich aus den Namen derselben. Bei denjenigen Thieren, bei denen die Santorini'schen (Knorpelhörner) und Wrisberg'schen (keilförmigen) Knorpel gesondert vorkommen, sind auch diese durch Bänder mit dem betreffenden Nachbarknorpel verbunden.

Von besonderem Interesse unter den Bändern sind die in Falten der Kehlkopfschleimhaut, den Taschen- und Stimmfalten, liegenden *Ligg. thyreoarytaenoidea*. Das Ligam. thyreoarytaenoideum superius N. liegt in der Taschenfalte (s. S. 472), fehlt den Wiederkäuern und wird als *Ligam. ventriculare*, **Taschenband**, und das in der Stimmfalte (s. S. 472) liegende Ligam. thyreoarytaenoideum inferius N. als *Ligam. vocale*, **Stimmband**, bezeichnet. Beim Menschen unterscheidet man noch eine Anzahl anderer, für die Thiere bedeutungsloser Bänder.

3. Die **Muskeln des Kehlkopfs** (cf. Fig. 252). Die Muskeln des Kehlkopfs bewirken zum Theil eine Lageveränderung des ganzen Organs, zum Theil nur eine Verschiebung der Knorpel mit Verengerung oder Erweiterung des Innenraums des Kehlkopfs. Die ersteren entspringen an benachbarten oder entfernten Skeletttheilen; die anderen gehen von einem Knorpel zum anderen. Zu den ersteren gehören die S. 367 besprochenen Muskeln des Zungenbeins, dessen Bewegungen der Kehlkopf folgt, und einige Muskeln, die vom Zungen- oder Brustbein zum Kehlkopf gehen, nämlich der M. sternothyreoideus, thyreohyoideus und der M. hyoepiglotticus (hierüber s. S. 367). Die eigentlichen Kehlkopfsmuskeln liegen zum Theil aussen am Kehlkopf, zum Theil innen an den Schildplatten.

a) Die **äusseren Kehlkopfsmuskeln** sind 1. der **M. cricoarytaenoideus posterior**, der auf der Ringplatte liegt und am Muskelkamme der Aryknorpel endet, 2. der **M. cricothyreoideus**, der seitlich von der lateralen Fläche des Reifens des Ringknorpels zum kaudalen Rande des Schildknorpels geht, 3. der **M. arytaenoideus transversus**, der dorsal auf den Aryknorpeln liegt und quer von der Muskelleiste des einen zu der des anderen Aryknorpels verläuft. — b) Zu den **inneren Kehlkopfsmuskeln** gehören 1. der **M. cricoarytaenoideus lateralis**, der von dem mundseitigen Rande des Ringknorpelreifens zum Proc. muscularis des Aryknorpels geht, 2. der **M. ventricularis** und 3. der **M. vocalis**. Diese beiden Muskeln liegen innen an den Schildplatten, an denen sie beginnen, und an der Kehlkopfschleimhaut, bezw. an dem Stimm- und dem Taschenbande und enden am Muskelfortsatze des Aryknorpels. Beim Pferde kommt noch ein federkielstarker M. thyreoarytaenoideus vor, der dem M. thyreoarytaenoideus des Menschen entsprechen dürfte. Er beginnt aboral vom Eintritt des N. laryngeus sup. an der medialen Fläche des mundseitigen Randes des Schildes und endet an der Leiste des Giesskannenknorpels. Beim Menschen kommen ausserdem ein M. thyreoepiglotticus und aryepiglotticus und ein M. cerato-

cricoideus obliquus vor; zuweilen kann man auch noch einen M. arycorniculatus obliquus und rectus nachweisen.

4. **Schleimhaut und Innenraum des Kehlkopfes** (Fig. 253). Die Schleimhaut des Schlundkopfs setzt sich auf die Innenfläche des Kehlkopfs fort, indem sie am Kehlkopfseingange seitlich zwischen Epiglottis und Giesskannenknorpel die *Plicae aryepiglotticae* bildet. Sie verläuft gegen den Kehlkopfsaus-, resp. Luftröhreneingang und bildet auf diesem Wege jederseits zwei von der Seitenwand in den Innenraum vorspringende Falten: die dem Kehlkopfseingang zunächst gelegene **Taschenfalte**, *Plica ventricularis*, und die aboral von dieser, bezw. dem Kehlkopfsausgange näher gelegene **Stimmfalte**, *Plica vocalis*. In der letzteren liegt das *Ligam. vocale;* Falte und Band zusammen stellen das *Labium vocale*, die **Stimmlippe**, dar. Zwischen den beiderseitigen Stimmlippen bleibt ein Spalt, die *Rima glottidis*, **Stimmritze**. Der ganze Stimmapparat (Stimmlippen mit Stimmritze) heisst die **Glottis**. In der Taschenfalte liegt das Taschenband und zum Theil der M. ventricularis. Der zwischen den Taschenbändern bleibende, breite Spalt wird **Vorhofsspalte**, *Rima vestibuli*, genannt. Zwischen Taschenband und Stimmband liegt der meist spaltenförmige Eingang, *Rima ventriculi*, in eine blinde Schleimhauttasche, die **seitliche Kehlkopfstasche**, *Ventriculus laryngis lateralis (Morgagni)*. Dem Rinde fehlen die Taschenfalte, das Taschenband und die Kehlkopfstasche. In der Submukosa der Schleimhaut findet sich viel elastisches Gewebe; dieses wird als *Membrana elastica laryngis* (oder Conus elasticus) bezeichnet. Die Schleimhaut enthält Drüsen, *Glandulae laryngeae*, und Lymphfollikel; *Noduli lymphatici laryngis*.

Den Innenraum des Kehlkopfs theilt man ein in 1. den mit dem Aditus laryngis beginnenden und mit der Rima vestibuli endenden **Vorhof**, *Vestibulum laryngis* (Eingangsraum): 2. die **Glottis** (mittleren Kehlkopfsraum); 3. den **Ausgangsraum** des Kehlkopfs mit dem Kehlkopfsausgang. An der Glottis unterscheidet man wieder den *Aditus glottidis superior et inferior N.* Ausserdem zerfällt die Rima glottidis in die zwischen den Stimmbändern liegende, enge Pars intermembranacea oder *Glottis vocalis*, **eigentliche Stimmritze**, und die weite, zwischen den Giesskannen- und event. den Keilknorpeln liegende Pars intercartilaginea, die *Glottis respiratoria*, **Athmungsritze**.

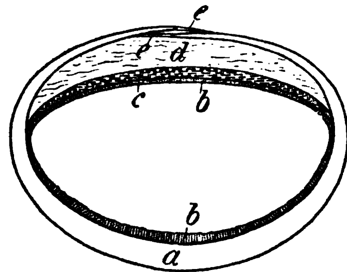
Gefässe und Nerven des Kehlkopfes. Die Arterien des Kehlkopfs kommen von der A. thyreoidea sup. (A. laryngea und pharyngea ascendens) und vielleicht auch noch von der A. maxillaris lateralis, die Venen gehen in die gleichnamigen venösen Gefässe und zur V. jugularis, die Lymphgefässe zu den Glandulae tracheales. Die Nerven kommen vom N. vagus, die Empfindungsnerven vom N. laryngeus superior und die Bewegungsnerven vom N. laryngeus inferior.

Verrichtungen des Kehlkopfes. Der Kehlkopf bildet den durch Muskelwirkung regulirbaren Eingang in die Luftröhre und passt sich der Stärke des Stromes der Athmungsluft an. Er ist auch ein Wächter und ein Schutzorgan für die Athmungsorgane, indem er sich bei Reizungen durch Schluss der Stimmritze abschliesst und das Eindringen fremder Körper und reizender Gase zu hindern sucht. Von ihm aus wird auch der natürliche Schutz- und Heilreflex, der Husten, ausgelöst. Endlich ist der Kehlkopf auch das Stimmorgan.

c) Die Luftröhre, Trachea. Allgemeines. (cf. Fig. 235.)

Die Luftröhre reicht vom Kehlkopf bis zur Lungenwurzel. Man unterscheidet an ihr einen Hals- und einen Brusttheil. Der Halstheil liegt ventral von der Halswirbelsäule, dem M. longus colli und der Fascia praevertebralis; seitlich liegen an demselben der N. vagus, sympathicus und recurrens, die A. carotis communis, der Ductus trachealis lymphaticus, die V. jugularis und event. auch die A. thyreoidea inferior (Schwein, Hund, Mensch). Am Anfange der dorsalen Fläche und an der brustseitigen Hälfte der linken Seitenfläche liegt die Speiseröhre, ventral und zum Theil auch seitlich befinden sich an der Luftröhre Muskeln (*Mm. sternocephalicus, -hyoidei et -thyreoidei*) und nahe der Brust auch die Mm. scaleni. Der Brusttheil liegt in der Brusthöhle zwischen den Pleurasäcken, ventral vom M. longus colli und Oesophagus, dorsal von der V. cava superior. Der Endabschnitt der Trachea liegt rechts vom Anfange des Arcus aortae: dann theilt sie sich und zwar beim Menschen in der Höhe des 4.—5., beim Pferd des 5.—6., bei den Wiederkäuern des 5., beim Hunde des 4. und beim Schweine des 4.—5. Interkostalraumes in die beiden in die beiden Lungen eintretenden Stammbronchien oder Luftröhrenäste, **Luftröhrengabelung**, *Bifurkation*. Bei den Wiederkäuern und den Schweinen geht vor der Bifurkation ein besonderer Luftröhrenast für den Anhangslappen der rechten Lunge ab.

Bau. Die Luftröhre des Menschen besteht aus 15—20, die des Pferdes aus 50—55, die der Wiederkäuer aus 48—54, die des Schweines aus 32—34, die des Hundes aus 42—45 und die der Katze aus 38—40 **Knorpelringen**, den *Cartilagines tracheales*. Die Luftröhre des Menschen, des Schweines und der Fleischfresser ist cylindrisch, die des Pferdes (Fig. 235) dorso-ventral und die der Wiederkäuer seitlich zusammengedrückt. Die Ringe sind beim Schwein dorsal geschlossen; beim Menschen und Hunde werden die Enden durch eine häutig-muskulöse Schicht, *Paries membranacea*, verbunden; bei den Wiederkäuern liegen die Enden nebeneinander, während sie beim Pferde (Fig. 235, bei d) im Halstheile der Trachea nach Art der englischen Schlüsselringe übereinander greifen und durch ein Querband zusammengehalten werden. Die Ringe werden durch eine **Faserhaut**, welche sich auch noch auf die Aussen- und Innenfläche der Ringe fortsetzt und mit dem Perichondrium verschmilzt, mit einander verbunden *(Ligam. annularia)*; innen wird die Trachea von einer drüsenhaltigen, mit Flimmerepithel bedeckten **Schleimhaut** ausgekleidet. Der Schleimhaut liegt an der dorsalen Seite in der Regel eine unvollständige **Muskelhaut** auf.



Figur 235. Querschnitt durch die Trachea des Pferdes.
a Knorpel, b Schleimhaut, c Muskelhaut, d Raum mit lockerem Zellgewebe, e Querband.

Gefässe und Nerven. Die Arterien der Luftröhre kommen von den Aa. carotides communes, die Venen gehen zu den Vv. jugulares, die Lymphgefässe zu den Glandulae tracheales. Die Nerven kommen vom N. vagus und sympathicus.

Verrichtungen. Die Luftröhre leitet die Athmungsluft in die Lungen hinein und heraus.

d) Die Lungen, Pulmones. Allgemeines. (Fig. 204 L. u. 254 L.)

Die Lungen sind gleichmässig weiche, schwammige, elastische, unter dem Druck knisternde, mit Luft gefüllte Organe, die in der Brusthöhle liegen und den von den übrigen in dieser Höhle gelegenen Organen freigelassenen Raum derselben vollständig ausfüllen. Man unterscheidet an jeder Lunge folgende **Flächen** und **Ränder**: eine der Rippenwand zugekehrte *Facies costalis*, eine dem Mittelfelle anliegende *Facies mediastinalis*, eine auf dem Zwerchfell ruhende Basis s. *Facies diaphragmatica* und eine in den Brusteingang hineinragende *Apex pulmonis*, ausserdem einen stumpfen dorsalen (*Margo dorsalis s. obtusus*), einen ventralen scharfen (*Margo ventralis s. acutus*) und einen mediastinalen Rand (*Margo mediastinalis*). Die **Farbe** der Lungen richtet sich nach deren Blutfülle. Bei ausgebluteten Thieren erscheinen sie blassroth, bei gestorbenen mehr dunkelroth; besonders ist letzteres mit der Lunge derjenigen Seite der Fall, auf der das Thier beim Sterben lag (Hypostasis). Die Lungen des Menschen erscheinen im Ganzen oder stellenweise grau bis grauschwarz in Folge eingedrungener Kohlenpartikelchen, *Anthracosis pulmonum*; auch bei den vielfach im Zimmer lebenden Hausthieren, Hund und Katze, findet man diese Farbe nicht selten; dagegen kommen pigmentirte Lungen bei den anderen Hausthieren sehr selten vor. Nur die bronchialen Lymphdrüsen sind meist pigmentirt und erscheinen auf dem Durchschnitte schwarz. Die **Grösse** der Lungen richtet sich nach der Grösse der Thierart und des Einzelindividuums, vor Allem aber nach dem Luftgehalt der Lungen, sodass dieselben während der Inspiration ganz erheblich grösser sind, als während der Exspiration. Das **Gewicht** der Lungen ist je nach der Grösse der Thiere und des Menschen sehr verschieden. Beachtenswerth aber ist, dass die Lungen, weil sie lufthaltig sind, auf dem Wasser schwimmen, während die luftleeren Lungen des Fötus untersinken, und dass die rechte Lunge stets grösser und schwerer als die linke ist. Die **Befestigung** der Lungen geschieht wesentlich durch die Trachea, an welcher sie aufgehängt sind; sie werden im Uebrigen aber auch vom Mediastinum, von Blutgefässen (Aorta und A. pulmonalis) und von einer besonderen Pleurafalte, die vom mediastinalen Rande zum Zwerchfell geht, dem **Ligam. pulmonale**, getragen. Die Trachea theilt sich in der Höhe des vierten bis fünften, selbst sechsten (Pferd) Interkostalraumes in einen rechten und linken Stammbronchus, die in die Lungen eintreten. Die Eintrittsstelle der Bronchien heisst die **Lungenwurzel**, *Radix* (*Hilus*) *pulmonis*. Dieselbe besteht aus den Stammbronchien, Blut- und Lymphgefässen, Nerven, Bindegewebe und der umhüllenden Pleura. Hier an der Lungenwurzel liegen stets Packete von Lymphdrüsen, die **Bronchialdrüsen**, *Lymphoglandulae bronchiales*.

Läppchenzeichnung. Auf der Oberfläche der Lungen des Menschen bemerkt man, durch die Pleura schimmernd, kleine, polygonale, 6—8 mm im Durchmesser haltende Felder, die Lungenläppchen, *Lobuli pulmonis*. Diese Läppchenzeichnung ist beim Pferde, den Fleischfressern, Schaf und Ziege wenig deutlich, dagegen beim Schweine, besonders aber beim Rinde, sehr bemerklich, weil bei diesen Thieren das interlobuläre Gewebe in reicher Menge vorhanden ist; dadurch erhalten die Lungen dieser Thiere an der Oberfläche und auf dem Durchschnitte ein getäfeltes Aussehen.

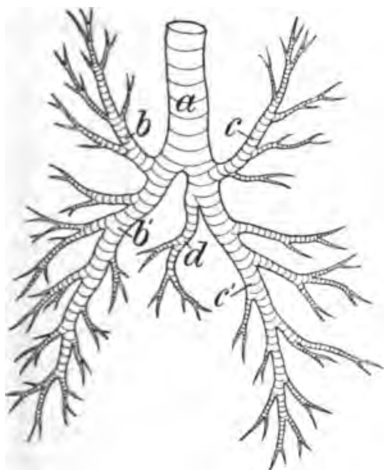
Lappung. Im Bereiche der Herzspitze findet sich bei den Hausthieren am ventralen, beim Menschen am vorderen Rande der Lunge ein flacher Ausschnitt, der Herzausschnitt, *Incisura cardiaca*. Ausserdem findet man an den Lungen des Menschen und der Hausthiere, mit Ausnahme des Pferdes, noch mehr oder weniger tiefe Einschnitte, die *Incisurae interlobares*, durch welche die Lungen in Lappen, *Lobi*, eingetheilt werden. Beim Menschen zerfällt die linke Lunge durch eine lange und tiefe Incisura interlobaris in einen *Lobus sup.* und einen *Lobus inf.*, an der rechten Lunge befindet sich in der Regel noch ein 2. Einschnitt, sodass sich zum Lobus sup. und inf. noch ein *Lobus medius* gesellt. — Bei den Wiederkäuern, Fleischfressern und Schweinen zerfällt jede Lunge durch 2 tiefe Incisurae interlobares in 3 hintereinander gelegene Lappen, die wir als Spitzenlappen, *Lobus apicalis* (*sup. N.*), als Herzlappen, *Lobus cardiacus* (*medius N.*) und als Zwerchfellslappen, *Lobus diaphragmaticus* (*inf. N.*) bezeichnen. Bisweilen fehlt bei den Wiederkäuern und Schweinen links eine Incisura interlobaris, sodass Herz- und Zwerchfellslappen verschmelzen. Beim Pferde fehlen die Incisurae lobares gänzlich, es wird die jederseitige Lunge höchstens durch den Herzausschnitt in unvollständiger Weise in den kleinen Spitzenlappen und in den unverhältnismässig grösseren Zwerchfellslappen geschieden. Zu den erwähnten Lappen gesellt sich bei den Hausthieren noch ein besonderer sog. Anhangslappen, *Lobus intermedius*, der stets mit der rechten Lunge verbunden ist und sich in den zwischen Mediastinum und Hohlvenengekröse befindlichen Theil der rechten Pleurahöhle einschiebt. Es zerfällt mithin bei den Wiederkäuern und Schweinen die linke Lunge in 2—3, die rechte in vier, bei den Fleischfressern die linke in drei, die rechte in vier Lappen, beim Pferde sind die Lungen ungelappt, nur die rechte Lunge besitzt den Anhangslappen.

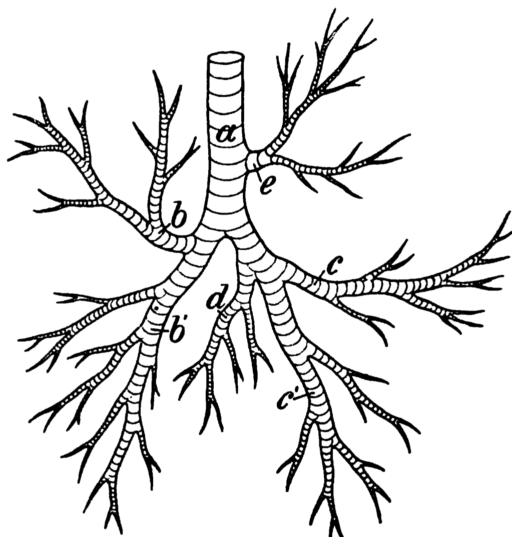
Die Lungenpleura ist, ebenso wie die Costal pleura, mit geringen Mengen einer serösen Flüssigkeit bedeckt; dadurch wird das Gleiten der Lungen an den Brustwandungen bei den Athembewegungen ungemein erleichtert.

Bau der Lungen. Die Lungen sind von der **Pleura pulmonalis** überzogen, die mit der Subserosa die Lungenkapsel darstellt. Die **eigentliche Lungensubstanz** zerfällt in das lufthaltige Lungenparenchym und das Interstitialgewebe. Das Interstitialgewebe besteht aus den Verästelungen der Trachea, bezw. der Stammbronchien, aus Blutgefässen, Lymphgefässen, Nerven, dem diese Gebilde zusammenhaltenden und umhüllenden, elastisches und Muskelgewebe enthaltenden Bindegewebe und den nutritiven Kapillargebieten. Die Verästelung der Trachea, bezw. der Bronchien erfolgt di- und trichotomisch, also baumförmig. Auf diese Weise entsteht der für jede Thierart mehr oder weniger charakteristische **Bronchial-** oder **Lungenbaum** (Fig. 236—238). Beim Menschen theilt sich die Trachea in einen rechten und linken Stammbronchus, die in der Richtung nach der Lungenbasis verlaufen: dabei giebt der linke vier ventrale und vier dorsale, unter der A. pulmonalis durchgehende hyparterielle (*Rami bronchiales hyparteriales*), der rechte zunächst einen über der rechten A. pulmonalis durchgehenden eparteriellen (*Ramus bronchialis eparterialis*) und dann ebenfalls vier dorsale und vier ventrale hyparterielle Rami bronchiales und noch den Ramus bronchialis cardiacus für den Lobus medius ab. Beim Pferde (Fig. 236) theilt sich jeder Stammbronchus in einen kleineren und grösseren Ast, von denen der erstere (b u. c) in den Spitzenlappen geht. Der grössere (b', c') verhält sich ähnlich wie beim Menschen, wobei der rechte noch den besonderen Ast (d) für den Anhangslappen abgiebt. Bei den Wiederkäuern (Fig. 237) und dem Schweine geht vor der Bifurkation rechts aus der ventralen Fläche der Trachea ein Bronchus (e) für den rechten Spitzenlappen ab. Der Bronchialbaum der Fleischfresser (Fig. 238) ist dadurch charakteristisch, dass sich jeder der beiden im stumpfen Winkel auseinandergehenden Stammbronchien, ehe sie in die Lungen eintreten, in zwei Hauptäste spaltet, von denen der erste der linken Lunge sich wieder in zwei und der letzte der rechten in drei Aeste spaltet. Im Uebrigen findet eine baumförmige Verzweigung der Aeste statt.

Neben den Stammbronchien liegen der rechte und linke Ast der A. pulmonalis und Zweige der A. bronchialis, die sich mit den Bronchien verästeln. Die A. pulmonalis hat ihr Kapillargebiet im Lungenparenchym, in den Wänden der Lungenalveolen und Alveolengänge, die A. bronchialis dagegen wesentlich im Interstitialgewebe. Zu diesen Theilen kommen noch die

Vv. pulmonales und bronchiales, die Lungennerven, Lymphgefässe und Lymphknoten (*Lymphoglandulae pulmonales*).



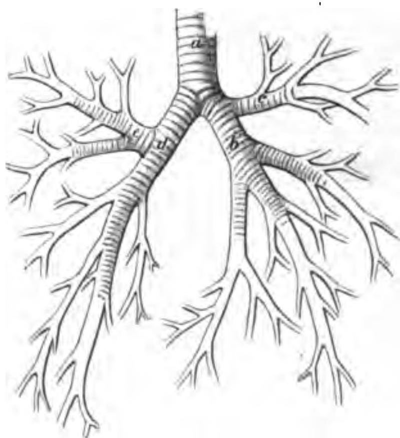


Figur 236. Bronchialbaum des Pferdes.

Figur 237. Bronchialbaum des Rindes.

a Trachea, b, b' Aeste des linken Hauptbronchus, c, c' Aeste des rechten Hauptbronchus, d Bronchus für den Anhangslappen der rechten Lunge, e Bronchus, der vor der Bifurkation abgeht zum rechten Spitzenlappen.

Bau der Bronchien. Die grösseren Bronchien bestehen wie die Luftröhre aus einer Drüsen (*Glandulae bronchiales*) und Lymphfollikel (*Noduli lymphatici bronchiales*) enthaltenden, mit Flimmerepithel bedeckten Schleimhaut, einer die Knorpelringe enthaltenden, mittleren, bindegewebigen Faserhaut und einer äusseren, bindegewebigen Umhüllungshaut. In den kleineren Bronchien werden die Knorpelringe unvollständig und die Drüsen seltener und verschwinden schliesslich, das Epithel wird niedriger und verliert seine Cilien; in der Faserhaut, die auch in den grossen Bronchien schon glatte Muskulatur enthält, wird die cirkuläre Muskelschicht mächtiger.



Figur 238. Bronchialbaum des Hundes.

a Trachea, b rechter kaudaler Bronchus, c rechter kranialer (eparterieller) Bronchus, d kaudaler linker Bronchus, e kranialer linker Bronchus.

Lungenparenchym. Infolge der Verästelung der Bronchien entstehen schliesslich die Endbronchien (*Bronchioli respiratorii*); diese treten in das Parenchym ein und gehen in mehrere anfangs enge Gänge, Alveolargänge, aus, *Ductuli alveolares*, die sich dann mehr oder weniger erweitern und die Endschläuche, Lungentrichter, *Infundibula*, bilden. Diese sind, ebenso wie die Endbronchien, mit kugeligen und halbkugeligen Ausbuchtungen, den *Alveoli*, versehen und werden durch geringe Mengen eines elastischen und bindegewebigen, Muskelzellen enthaltenden Zwischengewebes zu einem Läppchen, *Lobulus*, vereinigt. In den Wänden der Alveolen liegt das respiratorische Kapillarnetz. Jeder Bronchiolus respiratorius stellt also den Ausführungsgang eines primären, aus mehreren Endschläuchen und Alveolargängen bestehenden Lungenläppchens dar.

Indem sich mehrere Primärläppchen durch Zwischengewebe zu einem grösseren Läppchen vereinigen, entsteht ein sekundäres und durch deren Vereinigung ein tertiäres Läppchen.

Gefässe und Nerven. Ausser der das funktionelle Blut zuführenden A. pulmonalis (s. S. 474) erhalten die Lungen noch die nutritiven Bronchialarterien und Aeste der A. mammaria int. (beim Menschen). Die Lymphgefässe bilden theils zahlreiche subseröse Netze, theils verlaufen sie mit den Lungengefässen in der Tiefe. Beide münden in die Bronchialdrüsen. Die Nerven kommen aus den Lungengeflechten, welche sich aus dem Vagus und Sympathicus zusammensetzen, und begleiten die Luftröhrenäste in das Lungengewebe

Verrichtungen der Lungen. Die Lungen sind im normalen Zustand stets mit atmosphärischer Luft gefüllt, welche einen Theil ihres Sauerstoffs an das das respiratorische Kapillarnetz durchströmende dunkle Blut abgiebt und dafür Kohlensäure und Wasser aufnimmt. Die Luft in den Lungen wird, um diesen Zwecken genügen zu können, durch das rhythmische Athmen fortwährend gewechselt. Das Athmen besteht in rhythmischen Erweiterungen und Verengerungen des Thorax, bezw. der Lungen. Die Erweiterung des Thorax durch die Thoraxmuskeln veranlasst die Erweiterung der Lungen und damit das Einsaugen der Luft, das Einathmen (Inspiration). Sobald die Athmungsmuskeln erschlaffen, ziehen sich die Lungen elastisch zusammen und pressen die eingeathmete Luft wieder heraus, Ausathmung (Exspiration), wobei aber stets eine gewisse Menge Luft als Residualluft in den Lungen zurückbleibt. Dem elastischen Ausathmungszuge der Lungen folgt die Thoraxwand, sodass die Ausathmung mit einer Verengerung des Thorax einhergeht. Die ausgeathmete Luft unterscheidet sich von der eingeathmeten hauptsächlich dadurch, dass sie wärmer und feuchter ist als diese, dass der Sauerstoffgehalt derselben um etwa 4 pCt. abgenommen und der Kohlensäuregehalt um etwa ebenso viel Procent zugenommen hat.

e) Die Schilddrüse, Glandula thyreoidea. Allgemeines.

Die rothbraune Schilddrüse (Fig. 239sd und 254 f) gehört zu den sog. Blutdrüsen und steht zu den Athmungsorganen in keiner weiteren Beziehung, als dass sie nahe dem Kehlkopf an der Luftröhre ihre Lage hat und an diese durch lockeres Bindegewebe befestigt ist. Sie zerfällt in zwei Seitentheile, *Lobus dexter et sinister*, und einen mittleren Theil, *Isthmus*. Beim Menschen und beim Schweine liegen die beiden Seitentheile nahe aneinander und sind durch einen so breiten Isthmus mit einander verbunden, dass sie fast ein einheitliches Organ darstellen. Bei den Einhufern, Fleischfressern und Wiederkäuern sind die beiden Seitentheile nur mittelst eines mehr oder weniger deutlichen, dünnen Stranges, des Isthmus, an ihren ventralen Enden verbunden. Die Schilddrüse liegt seitlich am Anfange der Luftröhre, wesentlich auf dem 2. und 3. Trachealringe und ist von der Ohrspeicheldrüse bedeckt.

Figur 239. Halbschematische Abbildung der definitiven Lage der Thymus, Thyreoidea und Nebenschilddrüse vom Kalbe. Nach de Meuron. **sd** Schilddrüse, **nsd** Nebenschilddrüse, **th** Thymus, **th'** Nebenthymus, **lr** Luftröhre, **h** Herz, **vj** V. jugularis, **ca** A. carotis.

Nicht selten treten ganz in der Nähe der Schilddrüse oder auch entfernt von ihr, z. B. am Arcus aortae, kleine, rothbraune Gebilde auf, die den Bau der Schilddrüse erkennen lassen und als **Nebenschilddrüsen**, *Glandulae thyreoideae accessoriae* (Fig. 239 nsd), bezeichnet werden. Ohne das Mikroskop kann man jedoch leicht Lymphknoten mit Nebenschilddrüsen verwechseln.

Bau. Die Schilddrüse besteht aus einer derben, aus Bindegewebsbündeln und elastischen Fasern zusammengesetzten Umhüllungshaut, von welcher sich Fortsetzungen ins Innere der Drüse erstrecken, die ein Gerüst (Stroma) zur Aufnahme der drüsigen Elemente bilden. Diese letzteren stellen blasenartige, von einem Kapillarnetz umsponnene Alveolen dar, deren Innenfläche zusammenhängendes, kubisches oder cylindrisches Epithel trägt und deren Hohlraum mit einer homogenen, klebrigen, hyalinen Substanz (*Colloid*) gefüllt ist. Ausführungsgänge fehlen beim erwachsenen Thiere, sind aber beim Fötus zugegen und münden mit einem Hauptgange an dem Zungengrunde aus. Die Mündungsstelle erhält sich beimMenschen als Foramen caecum.

Gefässe und Nerven. Die Schilddrüse wird sehr reichlich von den aus der A. carotis abgehenden Aa. thyreoideae mit Blut versorgt. Die Venen gehen zu den Vv. jugulares.

Die zahlreichen Lymphgefässe führen in den Luftröhrenstamm. Die Nerven stammen vom sympathischen Nerven.

Funktionen. Die Schilddrüsen seceruiren einen Saft, der in das Gefässsystem aufgenommen wird und günstig für das Zellleben und den Stoffwechsel, insbesondere günstig auf die Funktionen des Gehirns und des Nervensystems wirkt. Ausserdem hat man die Schilddrüse noch als einen Regulator für den Blutgehalt und die Blutcirkulation des Gehirns betrachtet.

f) Die Thymusdrüse, Thymus. Allgemeines.

Die Thymusdrüse, Brustdrüse (Fig. 239 th und 261 1), ist ein grauröthliches, gelapptes, lymphdrüsenähnliches Organ, das sich beim Fötus und jungen unerwachsenen Thieren in der Brusthöhle und am Halse findet und allmählich derart schwindet, dass es bei erwachsenen Individuen ganz verschwunden ist. Beim Menschen ist sie im 2. oder 3. Lebensjahre am stärksten; im 25. oder 30. Lebensjahre ist sie bis auf kleine Reste geschwunden. Auch bei der stärksten Ausbildung reicht sie nicht bis über die Mitte, meist nicht über das kaudale Drittel des Halses kopfwärts. Aehnlich verhält sich die Thymus beim Pferde und Hunde, während sie bei den Wiederkäuern und Schweinen bis zum Kehlkopf und noch weiter kopfwärts reicht. Am Halse ist sie beim Menschen und allen Hausthieren zweischenkelig. Beim Schwinden der Drüse beginnt der Schwund stets an den Halslappen, während sich in der Brust noch lange Zeit Reste derselben erhalten.

Bau. Das weiche, grauröthliche Gewebe der Brustdrüse besteht aus grösseren Läppchen, die von einer lose anliegenden, gemeinschaftlichen Hülle umgeben werden, untereinander aber durch lockeres Bindegewebe verbunden sind und sich leicht voneinander trennen lassen. Die grösseren Läppchen lassen sich in kleinere zerlegen, bis man endlich auf die kleinsten Abtheilungen stösst, die dem Bau nach vollständig den Lymphfollikeln gleichen. In frühen Zeiten der Entwickelung baut sich das Organ aus Epithelzellen auf; das Epithelgewebe wird später durch adenoides (cytogenes) Gewebe verdrängt; einzelne Reste der Epithelzellen findet man später noch in dem adenoiden Gewebe in Form der concentrischen (Hassal'schen) Körperchen, die aus zusammengeklebten und abgestorbenen Epithelzellen bestehen.

Gefässe und Nerven. Die Arterien stammen von der A. mammaria int., subclavia und carotis, die Nerven vom N. vagus und sympathicus. Die Venen gehen zur V. cava sup.

Funktionen. Die Thymusdrüse spielt offenbar ähnlich den Lymphdrüsen eine wichtige Rolle bei der Neubildung von Blut und anderen thierischen Geweben.

II. Die Athmungsorgane des Pferdes.

(S. auch S. 467.)

a) Die Nasenhöhle, Cavum oris, des Pferdes (s. S. 468).

Die Nasenhöhle, d. h. der dorsal von der Mundhöhle in der Nase (S. 468) gelegene, kanalartige, zum Kopfdarm gehörende (S. 363), luftführende Raum wird durch die mediane Nasenscheidenwand in die rechte und linke Nasenhöhle geschieden. An jeder Nasenhöhle unterscheidet man das Nasendach, den Nasenboden, die laterale und mediale Seitenwand und den Nasenein- und -ausgang. Das **Skelett** der Nasenwand wird durch Knochen (s. S. 98) und Knorpel gebildet; Muskeln, häutige und sehnige Gebilde vollenden den Aufbau der Nasenhöhlenwände. Aussen ist die ganze Nasenwand von der äusseren Haut und innen von der Nasenschleimhaut überzogen; am Naseneingange gehen beide Häute in einander über, am Nasenausgange setzt sich die Schleimhaut in die des Schlundkopfs fort. Der Boden und die Seitenwände der Nasenhöhle besitzen nur ein knöchernes Skelett (s. S. 98), an dem Aufbau des Nasendachs und der Scheidewand (medialen Seitenwand) betheiligen sich auch Knorpel, nämlich der Scheidewand- und die Seitenwandknorpel. Die Scheidewand ist nur zu einem kleinen Theile knöchern, zum grössten Theile aber knorpelig. Die Grundlage der den Naseneingang begrenzenden Nasenflügel

bilden die Nasenflügelknorpel, während die Umrandung des Nasenausganges eine knöcherne Grundlage besitzt (S. 98). Dorsal vom Nasenausgange endet die Nasenhöhle blind; sie wird hier, an ihrem Grunde, von dem Siebbeine und einem Theile der Keil- und der inneren Platte der Stirnbeine abgeschlossen und von der Schädelhöhle getrennt.

1. Die Nasenknorpel.

a) Der **Nasenscheidewandkorpel,** *Cartilago septi nasi* (Fig. 240 $_2$), ist eine unpaarige, in der Mitte 2—3, nahe dem Boden 10—14 und nahe der Decke 7—8 mm dicke, median zwischen beiden Nasenhöhlen liegende Knorpelplatte. Ihr dorsaler Rand befestigt sich grösstentheils an der Crista nasalis und frontalis interna, reicht jedoch in einer Länge von etwa 5 cm über die Spitzen der Nasenbeine hinaus. Aus dem dorsalen Rande geht jederseits ein schmaler **Seitenwandknorpel,** *Cartilagines parietales (laterales N.)* (Fig. 240 $_{2'}$), hervor, die nach dem Naseneingang zu stärker werden und einen Theil des Nasendachs bilden. Der ventrale Rand ist abgerundet, verdickt und liegt in einer Rinne des Pflugscharbeins; in der Nähe der Nasenlochendes gehen von ihm schräg mundwärts zwei Fortsätze ab, welche die Gaumenspalten schliessen. Mit diesem Rande steht jederseits ein neben ihm zwischen Schleimhaut und Pflugscharbein liegendes, dünnwandiges Knorpelrohr, der **Nasenbodenknorpel,** *Cartilago vomeronasalis* (Jacobson'scher Knorpel), in Verbindung, der ein gänsefederstarkes Schleimhautrohr, das **Nasenbodenorgan,** Jacobson-sche Organ, *Organon vomeronasale,* einschliesst und von der Gegend des vierten Backenzahns bis zu der des Hakenzahns reicht, wo es in den Nasengaumenkanal (s. S. 484) mündet. Die von der Schleimhaut überzogenen Seitenflächen der Nasenscheidewand sind glatt und eben und zeigen nur Gefäss- und Nerveneindrücke, das Schädelende geht in die senkrechte Platte des Siebbeins über und verknöchert im Alter. Das freie oder Nasenlochende wird breiter und zeigt nicht selten Gelenkflächen für die Verbindung mit den Nasenflügelknorpeln.



Figur 240. Nasengerüst des Pferdes, von vorn und rechts gesehen.
1 Nasenbeine, der vordere Theil derselben ist entfernt, um 2 die knorpelige Nasenscheidewand zu zeigen, 2' Seitenwandknorpel, 3 Platte, 3' Horn der Flügelknorpel, 4 Sförmiger Knorpel, noch mit 5, dem Aufheber desselben, in Verbindung.

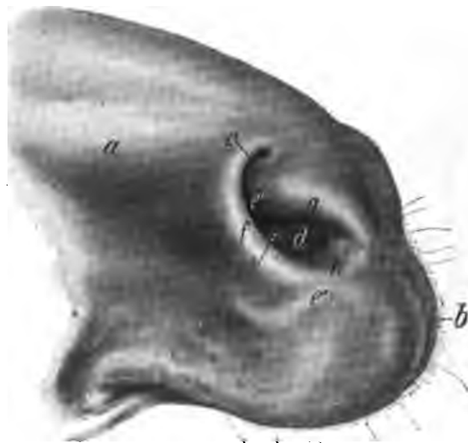
β) Die **Flügelknorpel,** *Cartilagines alares* (Fig. 240 $_3$ u. $_{3'}$ u. 245 e, e', e''), bilden, von Haut und Muskeln umgeben, die dorsale, mediale und ventrale Umgrenzung der Nasenlöcher. Sie sind durch Bandmassen und nicht selten durch ein Gelenk mit dem Ende des Scheidewandknorpels beweglich verbunden. Man unterscheidet an jedem Nasenflügelknorpel die Platte und das Horn. Die schwach gebogene, ventral konkave Platte, *Lamina* (Fig. 240 $_3$, 241 e' und 245 e'), stützt den Boden des falschen Nasenloches. Das medial aus der Platte entspringende Horn, *Cornu* (Fig. 240 $_{3'}$, 241 e'' und 245 e''), stellt einen halbkreisförmig (ventro-lateral) gebogenen Knorpelstab dar, der die Grundlage des inneren (medialen) Nasenflügels (Fig. 245 g) bildet. Das auf dem Zwischenkieferbein ruhende Endstück des Horns ist stark gebogen und ragt in den äusseren

(lateralen) Nasenflügel hinein. Beide Nasenflügelknorpel gleichen vereinigt, da sie mit dem medialen Rand der Platten und dem Anfange der Hörner in der Mittelebene zusammenstossen, einem römischen X.

γ) Der in der Flügelfalte der Schleimhaut liegende **S-förmige Knorpel** (Fig. 240 $_4$) geht aus der dünnen Knorpelplatte hervor, welche sich in Verlängerung der ventralen Muschel an der Crista conchalis inferior nasenlochwärts befestigt und den fehlenden knöchernen Theil der ventralen Muschel ersetzt. In der Gegend des ersten Backenzahns wird die Knorpelplatte stärker und beschreibt eine S-förmige Biegung. Mit ihrem 4—5 cm langen, freien, schmäleren, aber dickeren, freien Ende ragt sie über den Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins etwas hervor und dreht sich lateral.

2. Die Nasenein- und -Ausgänge und die Nasentrompete.

a) Den **Naseneingang** bildet das von den beiden **Nasenflügeln,** *Alae nasi* (Fig. 241 u. 245 f u. g), begrenzte **Nasenloch**, Nüster, *Naris*, *Apertura nasi externa* (Fig. 241 u. 245 d). Es führt in die Nasenhöhle und Nasentrompete (S. 480 u. Fig. 241 a) und hat eine nahezu halbmondförmige, medianwärts konkave Gestalt, welche sich bei mässiger Inspiration in ein unregelmässiges Oval und bei angestrengtem Athmen in eine rundlich-kantige Oeffnung verwandelt. Der innere (mediale) Flügel (Fig. 241 u. 245 g) hat den Flügelknorpel zur Grundlage. Der äussere (laterale) Flügel (Fig. 241 f) wird nur von der äusseren Haut, die sich hier in die Höhle umschlägt, und den in dieser Umschlagsstelle der Haut liegenden Muskeln gebildet; er hat einen abgerundeten Rand und geht im unteren (ventralen) Winkel (Fig. 241 u. 245h) unmerklich in den medialen Flügel über. Im oberen (dorsalen) Winkel (Fig. 245 h′) geht er über (dorsal von) der Platte der Flügelknorpel zunächst medial, schlägt sich dann um, bekleidet die dorsale Fläche der Knorpelplatte (Fig. 245 e′) und geht an deren lateralem Rande (in Fig. 245 bei i) in die Haut des inneren Nasenflügels (g) über, die an der ventralen Fläche der Knorpelplatten medial geht und dann die Knorpelhörner bekleidet. Demnach ragt die von der Haut überzogene Knorpelplatte, von der sich eine Schleimhautfalte, die Flügelfalte, in die Nasenhöhle fortsetzt, lateral in das Nasenloch vor und theilt dasselbe in ein dorsales kleineres falsches (Fig. 241 und 245 c) und in ein ventrales grösseres wahres



Figur 241. Nasenloch und Nasentrompete des Pferdes (cf. Fig. 245).
a Nasentrompete (so hervortretend, als ob sie mässig aufgeblasen sei), b Lippenrinne, c falsches und d wahres Nasenloch, e′ der von der Platte und e″ der vom Horn des rechten Flügelknorpels gestützte Theil der Nasenflügel, f lateraler und g medialer Nasenflügel, h ventraler Winkel des Nasenloches, i Ausmündungsöffnung des Thränenkanales.

Nasenloch (Fig. 241 und 245 d), wovon das erstere in die **Nasentrompete**, das letztere in die Nasenhöhle führt.

β) Als **Nasentrompete,** *Diverticulum nasi* (Fig. 241—244 a), wird die einen 5—6 cm langen, kegelförmigen Blindsack bildende Einstülpung der äusseren Haut bezeichnet, welche von dem dorsalen Winkel des Nasenlochs (vom falschen Nasenloche) bis zum Vereinigungswinkel der Nasen- und Zwischenkieferbeine reicht.

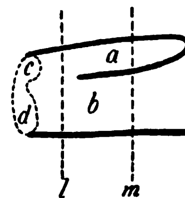
Der ganze, in dem Raume zwischen dem Nasenbein und dem Nasenfortsatze des Zwischenkieferbeines liegende, häutig-muskulöse Theil der Seitenwand der Nase, der wesentlich aus der Nasentrompete besteht, heisst die weiche Nase, *Nasus cutaneus*. Die Nasentrompete liegt lateral und dorsal von der Nasenhöhle (cf. Fig. 242 u. 243 a). Nur der Endabschnitt



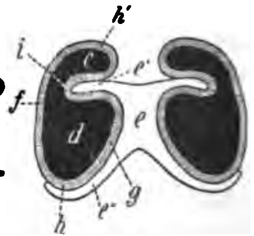
Figur 242.



Figur 243.



Figur 244.



Figur 245.

Figur 242. Querschnitt durch den vorderen Theil der Nasenhöhle des Pferdes (schematisch). Die Schnittrichtung giebt die in Figur 244 mit l bezeichnete Linie an.

Figur 243. Querschnitt durch den vorderen Theil der Nasenhöhle des Pferdes im Bereich des blind geschlossenen Theiles der Nasentrompete (schematisch). Die Schnittrichtung giebt die in Fig. 244 mit m bezeichnete Linie an.

Figur 244. Sagittalschnitt durch den Naseneingang und die Nasentrompete des Pferdes (schematisch). Die Schnittrichtung geben die in Fig. 242 u. 243 mit k bezeichneten Linien an.

Figur 245. Querschnitt durch den Naseneingang des Pferdes (schematisch).

a Nasentrompete, b Nasenhöhle, c falsches und d wahres Nasenloch, e Flügelknorpel, e' Platte und e" Horn desselben, f lateraler und g medialer Nasenflügel, h ventraler und h' dorsaler Nasenwinkel, i diejenige Stelle, wo sich die Haut des Nasenloches von der dorsalen auf die ventrale Fläche der Flügelknorpelplatte umschlägt, k, k Schnittlinien für Fig. 244, l Schnittlinie für Fig. 242, m Schnittlinie für Fig. 243.

der Nasentrompete (Fig. 243 u. 244 a) ist allseitig geschlossen; der Anfangstheil (Fig. 242 a) bildet dagegen einen medial und ventral zwischen dem äusseren Nasenflügel und der Flügelfalte offenen Halbkanal, der in die Nasenhöhle (b) führt. Hier, am Eingange in die Nasentrompete, bilden die Platte des X-Knorpels (Fig. 245 e') und die Flügelfalte den Boden des falschen Nasenlochs und der Nasentrompete. Indem diese Falte hinten mit der lateralen Wand zusammenfliesst, wird die Nasentrompete ventral geschlossen.

Die Auskleidung des Nasenlochs behält bis zum Eingang in die Nasenhöhle den Charakter der äusseren Haut und ist reich an Talgdrüsen. Rings um das Nasenloch herum ist sie mit aufgerichteten, der Oeffnung zugekehrten Spürhaaren, *Vibrissae,* versehen, welche hier eine Art Schutzvorrichtung abgeben. Nach innen werden die Haare feiner und fehlen in dem geschlossenen Theile der Nasentrompete meist ganz. Zwischen Oberlippe und Nasenspitze und in der Umgebung der Nasenlöcher findet man auch Spürhaare. Die pigmentirte äussere Haut erstreckt sich etwas (lateral auf ca. 4 und medial auf ca. 2 cm) in die Nasenlöcher hinein (*Vestibulum nasi*); dann geht die äussere Haut in die Schleimhaut über. An der deutlich markirten Grenze beider, jedoch noch in der äusseren Haut, findet sich in

der Gegend des ventralen Winkels des Nasenloches die ca. 5 mm lange und 1—2 mm breite **Mündung des Thränenkanals.** (Ueberzählige Oeffnungen dieses Kanals finden sich öfter in der Schleimhaut.)

γ) Die **Nasenausgänge,** *Choanae,* werden die beiden grossen, langovalen, ca. 8 cm langen und 3,5 cm breiten, fast horizontal gelegenen Oeffnungen genannt, welche aus den Nasenhöhlen in die Schlundkopfhöhle führen und durch das Pflugscharbein von einander getrennt sind.

3. Innenraum der Nasenhöhle.

Der Innenraum der Nasenhöhlen wird in seinem lateralen Theile dadurch, dass die beiden mit der Nasenschleimhaut bekleideten Nasenmuscheln (S. 88 u. S. 484 ff.) von der lateralen Wand nach innen vorspringen, in die drei von einander getrennten, kanalartigen **Nasengänge,** *Meatus narium,* nämlich in einen oberen (dorsalen) (Fig. 246 b), einen mittleren (Fig. 246 c) und einen unteren (ventralen) (Fig. 246 d) Nasengang zerlegt, die aber keine geschlossenen Kanäle, sondern mehr oder weniger tiefe Rinnen darstellen, die medianwärts in ihrer ganzen Länge und in grösserer oder geringerer Breite offen sind **(Oeffnungsspalt)** und zu einem gemeinsamen, schmalen, aber hohen Raum, dem **medialen Nasenraum,** *Meatus nasi communis* (Fig. 246 a), zusammenfliessen, der zwischen der Nasenscheidewand und der medialen Wand der Nasenmuscheln liegt.

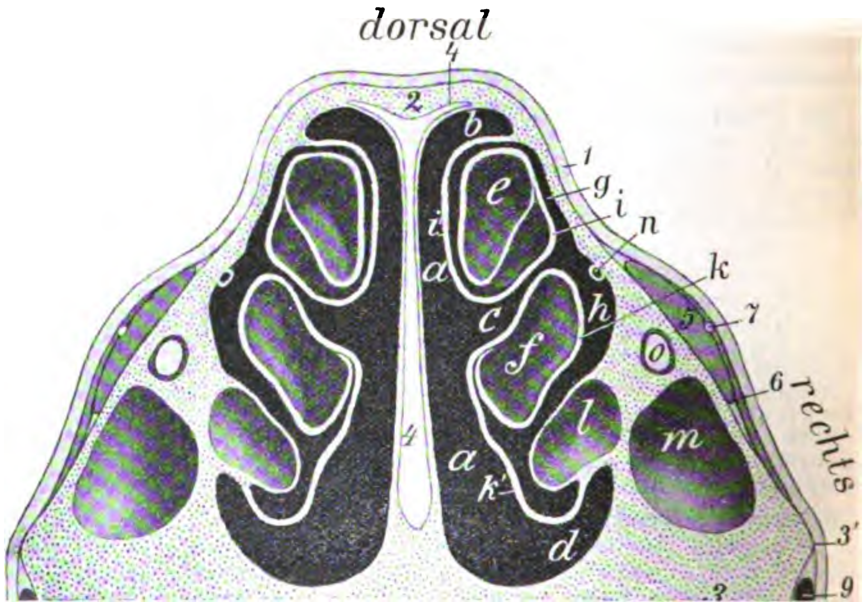
Der dorsale (obere) Nasengang, Riechgang, *Meatus nasi superior* (Fig. 246 b, 247 $_7$), liegt zwischen dem Nasendache und der dorsalen (oberen) Nasenmuschel (Fig. 247 $_4$). Er führt bis an die Siebplatte des Siebbeins und endet blind im Nasengrunde. Sein Eingang liegt im dorsalen (oberen) Winkel des Nasenlochs; die ihn durchstreichende Luft gelangt zum Geruchsorgan.

Sein Oeffnungsspalt ist nasenlochwärts (vorn) breit, siebbeinwärts (hinten) eng und nur 2—3 mm breit. Der Gang selbst ist 30—35 cm lang, 1—1$^1/_2$ cm hoch und da, wo ihn die Nasenmuschel medial bedeckt, 1$^1/_4$—1$^1/_2$ cm tief. Da der Gang unter der Tabula interna des Nasenbeines und des Nasentheiles des Stirnbeins liegt, so richtet sich sein Verlauf nach dem Verhalten dieser Platte. Da die letztere in den vorderen $^3/_4$ der Nasenhöhle der äusseren Knochenplatte fest anliegt, so läuft der Gang hier parallel mit dem Nasenrücken. Erst nahe dem Stirnbeine weicht die Innenplatte oft etwas von der Aussenplatte ab und bildet einen kleinen Sinus nasalis (Nasenbeinhöhle); am Stirnbein entfernt sich die 1$^1/_2$—2 mm starke Innenplatte von der Aussenplatte immer mehr, sodass hier die Stirnhöhle entsteht. Der Gang verläuft infolgedessen hier im Bogen rück- und abwärts (kaudo-ventral). In diesen Theil des Ganges kann man von aussen nur durch Eröffnung der Stirnmuschelhöhle gelangen.

Der mittlere Nasengang, Sinusgang, *Meatus nasi medius* (Fig. 247 $_8$, 246 c). Seine Decke wird von der dorsalen (Fig. 247 $_4$), sein Boden von der ventralen Muschel (Fig. 247 $_5$) und seine laterale Wand vom Oberkieferbein gebildet, während er medial durch einen 1—1$^1/_2$ cm breiten Oeffnungsspalt mit dem medialen Nasenraum zusammenfliesst. Sein Eingangstheil liegt zwischen der geraden und der Flügelfalte. Der mittlere Nasengang kommunicirt mit dem Hohlraum beider Muscheln (cf. Fig. 246), mit der grossen und bei der Hälfte der Pferde auch mit der kleinen Kieferhöhle. Diese Zugänge liegen sämmtlich an solchen Stellen des Ganges, die innen von den Muscheln überdacht werden; sie sind demgemäss nicht leicht aufzufinden.

Der Gang ist ca. 25—30 cm lang, ca. 4 cm hoch (breit) und an seinem Anfange 1$^1/_2$ bis 2 cm tief; dann wird er flacher, hierauf wieder tiefer (2$^1/_2$—3 cm) und gegen das Ende ganz flach. Die Hauptrichtung dieses Ganges verläuft in einer Linie, die äusserlich 1 cm ventral vom Vereinigungswinkel des Nasen- und Zwischenkieferbeins gegen den nasalen Winkel der Orbita gezogen wird und einen nasenrückenwärts schwach konvexen Bogen darstellt.

Von den Zugängen zu den Muscheln findet sich ein 4—6 cm langer Spalt ungefähr in der Höhe zwischen dem 1. und 2. Backenzahn; er führt in beide Abtheilungen der ventralen Muschel und indirekt in die kleine Kieferhöhle. Ein zweiter in den vorderen Abschnitt der dorsalen Muschel führender Gang beginnt in der Höhe des 2. und reicht bis zum letzten Backenzahn. Die in die Kieferhöhle führende Spalte, die $1^1/_2$—2 cm lange und 1 bis $2^1/_2$ mm breite, rück- und ventralwärts gerichtete Nasenkieferhöhlenspalte, ***Aditus nasomaxillaris***, liegt in dem kaudalen, medial von der dorsalen Muschel bedeckten Abschnitte des Ganges ganz verborgen, ungefähr in der Höhe des 5. bis 6. Backzahnes. Die Spalte ist deshalb schwer festzustellen, weil hier die beiden Muscheln übereinander greifen. An dem Dache dieses Abschnittes des Ganges befindet sich die Nasenkieferhöhlenspalte. Ihr Verlauf zwischen beiden Muscheln erstreckt sich auf 2—3 cm rückwärts; dann mündet sie in die Kieferhöhle. Die Mündungsstelle liegt am aboralen Rande der ventralen Muschel und richtet sich daher nach der Länge derselben. Ist die Muschel aboral weit vorgewölbt, dann trifft die Mündung mit dem nasalen Ende der Stirnkieferhöhlenöffnung zusammen und setzt damit den mittleren Nasengang auch direkt mit der Stirnhöhle in Verbindung; ist jedoch die Muschel kurz, dann erreicht der Spalt direkt die grosse Kieferhöhle und liegt also vor der Stirnkieferhöhlenöffnung (40 pCt. der Pferde). Von dieser Spalte führt oft ein zweiter, sehr enger Spalt in die kleine Kieferhöhle. Wenn sich nämlich die ventrale Muschel in die kleine Kieferhöhle vorwölbt (Fig. 248 l), wie dies bei ca. 50 pCt. der Pferde der Fall ist, dann ist ein Verbindungsspalt zwischen mittlerem Nasengange und kleiner Kieferhöhle zugegen (Fig. 248 m). Dieser ist $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm lang und ungemein schmal. Wenn sich die Muschel nicht vorwölbt, dann fehlt meist der Spalt, weil die Muschel dann mit dem Oberkieferbein verschmilzt



Figur 246. Querschnitt durch den Kopf des Pferdes. Die Schnittrichtung bezeichnet eine durch das vordere (nasale) Ende der Jochleiste, senkrecht zur Längsachse des Kopfes gelegte Querebene; der Schnitt ist zwischen 3. und 4. Oberkieferbackzahn geführt.
a, a medialer Nasenraum, b dorsaler, c mittlerer, d ventraler Nasengang, e Hohlraum der vorderen Abtheilung der dorsalen Nasenmuschel, f Hohlraum der vorderen Abtheilung der ventralen Nasenmuschel, g Zugang vom mittleren Nasengang nach e, h Zugang vom mittleren Nasengang aus nach f, i das die Wand der dorsalen Muschel bildende Knochenplättchen, i' der der Nasenscheidewand zugekehrte Theil derselben, k Wand der ventralen Muschel, k' der der Nasenscheidewand zugekehrte Theil derselben, l vorderster Theil von der hinteren Abtheilung der ventralen Muschel, m vorderster Abschnitt der kleinen Kieferhöhle, n häutiger Thränenkanal, o Canalis infraorbitalis mit dem gleichnamigen Nerven. 1, 1 Haut, 2 Nasenbein, 3 Oberkieferbein, 3' vorderes Ende der Jochleiste, 4 knorpelige Nasenscheidewand, 4 verbreiterter Theil derselben am Nasenrücken.

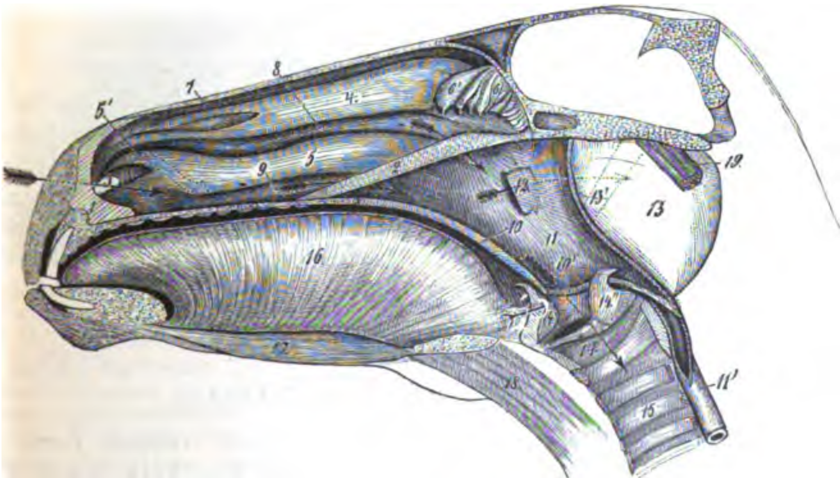
(Fig. 248 links). Der mittlere Nasengang führt also zum Theil in die Muschelhöhlen und in das Sinussystem der Kopfknochen und zum Theil zum Siebbeinlabyrinth.

Der ventrale Nasengang, Athmungsgang, *Meatus nasi inferior* (Fig. 246 d, Fig. 247 9), liegt zwischen der ventralen Muschel (Fig. 247 5) und dem Boden der Nasenhöhle. Er ist ca. 30 cm lang, $1^1/_2$—2 cm breit und 1—$1^1/_2$ cm tief, demnach der geräumigste der drei Nasengänge und steht fast in ganzer Breite mit dem medialen Nasenraum in Verbindung. Er führt zu den Choanen. Die ihn durchstreichende Luft gelangt in den Schlundkopf. An seinem Boden liegen die Nasenbodenröhre (Jacobson'sche Röhre) und der Nasengaumenkanal (s. S. 484).

Der **mediale Nasenraum,** *Meatus nasi communis* (Fig. 246 a), zwischen der Nasenscheidewand und der medialen Fläche der Nasenmuscheln, ist im dorsalen Theile nur 3—5, im ventralen dagegen 7—20 mm breit.

Ueber die **Nasenmuscheln** s. die Knochenlehre S. 88 und S. 484 ff. Der **Grund** der Nasenhöhle wird wesentlich vom Labyrinth des Siebbeins (Fig. 247 6) ausgefüllt.

Die Nasenhöhlen werden von der **Nasenschleimhaut,** *Membrana mucosa nasi*, ausgekleidet, welche nahe dem Nasenloche in die äussere Haut und an den Choanen in die Schleimhaut des Schlundkopfs übergeht. An dem Nasenlochende der Muscheln (s. S. 485 u. 486) bildet die Schleimhaut Falten, die zum Nasenloch ziehen. Die ventrale Muschel setzt sich in Form der **Flügelfalte,** *Plica alaris*, welche den S-Knorpel (Fig. 247 5') enthält und mit ihrem freien Rande dorsal gerichtet ist, fort. Sie begrenzt eine nach dem mittleren Nasengange offene, bezw. den vorderen Theil desselben darstellende Tasche und setzt sich in eine zur dorsalen Umrandung des Naseneinganges hinziehende, 1 cm hohe Falte fort, die an ihrem Ende die Platte des X-Knorpels einschliesst und ventral in den Naseneingang vorspringt. An dem Ende der dorsalen Muschel finden sich in der Regel zwei, eine kleine Furche zwichen sich lassende Falten, die sogen. **geraden Falten** (S. 485), welche kleine Stützknorpel (die geraden Knorpel) einschliessen; sie sind nur unbedeutend und vereinigen sich in der Nähe des Naseneinganges.



Figur 247. Medianschnitt durch den Kopf des Pferdes, von links gesehen. Die Nasenscheidewand ist entfernt.

1 Nasenlochtheil der Nasenscheidewand, 2 Pflugscharbein, der Pfeil 3 ist durch das Nasenloch in die Nasenhöhle geführt, 4 dorsale und 5 ventrale Nasenmuschel, 5' Flügelfalte mit dem einpunktirten S-Knorpel, 6 Siebbeinzellen, 6' die sogenannte mittlere Nasenmuschel, 7 dorsaler, 8 mittlerer, 9 ventraler Nasengang, 10 Schnittfläche des Gaumensegels, 10' Arcus palatopharyngeus, 11 Schlundkopf, 11' Speiseröhre, 12 knorpelige Deckklappe der Tuba auditiva, 13 Luftsack, 14 Kehlkopf, 14' Kehldeckel, 14" rechter Giesskannenknorpel, 15 Luftröhrenringe, 16 Schnittfläche der Zunge, 17 M. geniohyoideus, 18 M. omohyoideus.

Vom aboralen Ende des ventralen Randes der ventralen Muschel setzt sich nach der Schlundkopfhöhle hin eine leistenförmig vorspringende Falte rück- und abwärts (ventro-kaudal) fort und endet am Nasenausgange ca. 2 cm oral vom Häkchen des Flügelbeins. Diese Falte begrenzt eine nasenlochwärts offene, in der Verlängerung der ventralen Muschel liegende, praktisch wichtige Tasche.

Die Nasenschleimhaut, die mit dem Periost, bezw. Perichondrium verbunden ist hat nicht überall die gleiche Beschaffenheit. Im Nasenvorhof besitzt die dicke, weiche Schleimhaut einen Papillarkörper und mehrschichtiges Platten- und in der eigentlichen Nasenhöhle mehrschichtiges flimmerndes Cylinderepithel. An der Schleimhaut bemerkt man feine, punktförmige Oeffnungen, welche den Ausführungsgängen der zahlreichen in ihr eingelagerten, den Nasenschleim absondernden Drüsen (*Glandulae nasales*) entsprechen. Sie ist blutreich und deshalb von rosarother Farbe.

An einzelnen Stellen häufen sich die Venen unter der Nasenschleimhaut zu beträchtlichen venösen **Schwellkörpern,** *Plexus venosi* (*cavernosi N.*) *nasales*, an, welche mehrere (bis 5) übereinander liegende, dichte Venenlager bilden, zwischen denen sich zahlreiche organische Muskelfasern vorfinden. Der Schwellkörper der Nasenscheidewand, *Plexus venosus septi*, ist ca. 2 cm. breit, 5 mm dick und liegt der Länge nach an der Scheidewand, besonders gegen den Bodenrand derselben. Der Schwellkörper der Nasenmuscheln, *Plexus venosus concharum*, ist besonders ausgeprägt am Nasenlochende und an der ventralen Partie den ventralen Muschel, ferner an den beiden nasenlochwärts ziehenden Falten beider Muscheln, wo die Schleimhaut bis 1 cm dick wird, während sie an den nicht kavernösen Stellen nur eine Dicke von 1—1,2 mm besitzt. Da, wo sich Schwellkörper befinden, lässt sich die Schleimhaut leichter verschieben als an anderen Stellen.

Im Grunde der Nasenhöhle, am Labyrinth des Siebbeins, am aboralen Theil der dorsalen Muschel und der Nasenscheidewand, also in der **Riechgegend,** hat die Nasenschleimhaut ein gelbes bis gelb-bräunliches Kolorit. Hier verbreitet sich der Riechnerv. Die in der Riechgegend vorkommende, zur Vermittelung von Geruchsempfindungen bestimmte Schleimhaut, die **Riechhaut,** *Membrana olfactoria*, ist dicker und weicher als der übrige Theil der Nasenschleimhaut (s. Sinnesorgane).

In der Hakenzahngegend findet sich im ventralen Nasengange eine rundliche oder spaltförmige Oeffnung, die zu einem vor- und abwärts (oro-ventral) laufenden, $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm langen Blindsack, dem **Nasengaumenkanal,** *Ductus nasopalatinus* (*incisivus N.*), führt, der zwischen den Gaumen- und Nasenfortsätzen des Zwischenkieferbeins liegt. In diesen Blindsack mündet das **Nasenbodenorgan** (Jacobson'sche Organ), welches aus einem gänsefederstarken, nervenreichen, von einem an ihrem Ende soliden Knorpelrohre (S. 478) eingeschlossenen Schleimhautkanal besteht, der bis zur Gegend des zweiten bis dritten selbst vierten Oberkiefer-Backenzahns reicht und dort blind endet.

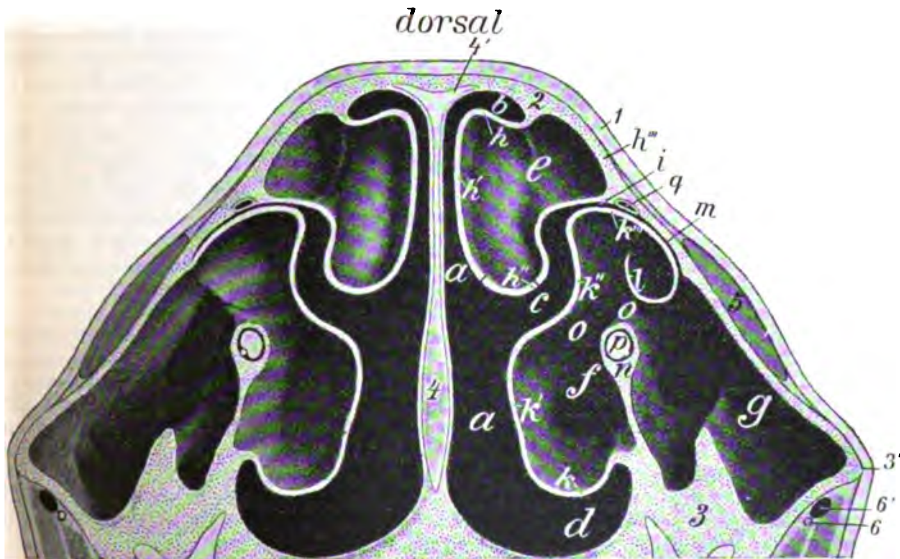
b) Die Nebenhöhlen der Nase.

1. Die Muschel- und Siebbeinhöhlen.

a) Die **Muschelhöhlen,** *Sinus concharum*. Wie S. 88 erwähnt wurde, entspringen von der lateralen Wand der Nasenhöhlen die Muschelbeine als dünne Knochenplatten, welche dütenförmige, mit Luft gefüllte Knochenblasen bilden. Da dieselben an beiden Flächen von der Nasenschleimhaut überzogen sind, so wird die Muschelwand an den Stellen, wo die Knochenplättchen durchlöchert sind, nur von der doppelten Schleimhaut gebildet.

α) Die **dorsale Muschel,** *Concha superior N.* (Fig. 247 4), beginnt 5—7 cm rachenwärts von der Spitze der Nasenbeine und zieht, anfangs höher und breiter werdend, bis zum Siebbeinlabyrinth; dann wird sie wieder niedriger und schmaler und geht bis zur Siebbein-

platte und verbindet sich sehr innig mit dem Labyrinth. Am nasalen Ende (Anfange) der Muschel zieht die überkleidende Schleimhaut in Form der niedrigen, durch die kleinen geraden Knorpel gestützten geraden Falten (cf. S. 483 und Fig. 247) zum Nasenloche. Der **Innenraum** der Muschel, die **dorsale Muschelhöhle**, zerfällt durch eine schräge Querscheidewand in eine vordere und hintere Abtheilung. a) Die vordere einfache oder durch unvollständige Querwände in Zellen zerlegte Abtheilung reicht ungefähr vom Niveau des 2. bis zu dem des 5. Backenzahnes und ist 5—6 cm lang. Ihr stützendes Knochenplättchen (Fig. 246 i, i') beginnt an der Crista conchalis sup. (ca. 2 cm ventral vom Nasendache) und rollt sich in $1^1/_2$ Windungen ventral zusammen; in der hinteren Partie verschmilzt die äussere mit der inneren Lamelle, sodass der Zugang zu diesem Hohlraum sich vorn befinden muss. Hier fehlt stellenweise das Knochenplättchen. b) Die hintere Abtheilung (Fig. 27 u. 249 b) fliesst mit der Stirnhöhle zur Stirnmuschelhöhle zusammen. Das Knochenplättchen (Fig. 248 h) beginnt auch an der Crista conchalis sup., verläuft dann im Bogen erst etwas dorsal, dann medial und ventral (Fig. 248 h') bis zur ventralen Muschel oder über die mediale Seite derselben noch eine Strecke ventral, biegt dann lateral und dorsal (Fig. 248 h") um und befestigt sich am Oberkiefer- und Thränenbein und aboral am Stirnbein. Schädelwärts wird die Muschelhöhle ab- und einwärts (ventro-medial) durch das Siebbeinlabyrinth (Fig. 249 d) von der Stirnhöhle (Fig. 249 a, a') getrennt, während sie auf- und auswärts (dorso-lateral) in diese übergeht (s. S. 487); sie ist schädelwärts am weitesten und verengt sich nasenlochwärts, wo sie in der Höhe des 5. Backenzahns endet.



Figur 248. Querschnitt durch den Kopf des Pferdes. Der Schnitt ist mitten zwischen dem nasalen Ende der Jochleiste und dem medialen Augenwinkel, bezw. zwischen 5. und 6. Oberkieferbackzahn senkrecht zur Längsachse des Kopfes geführt.

a, a medialer Nasenraum, b dorsaler, c mittlerer, d ventraler Nasengang, e Hohlraum der hinteren Abtheilung der dorsalen Muschel, f Hohlraum der hinteren Abtheilung der ventralen Muschel, g kleine Kieferhöhle, h, h', h" das die hintere Abtheilung der dorsalen Muschel begrenzende Muschelplättchen, h''' dorsolaterale, vom Knochen gebildete Wand der hinteren Abtheilung der dorsalen Nasenmuschel, i Nasenkieferhöhlenspalte, k, k', k", k''' das die hintere Abtheilung der ventralen Nasenmuschel begrenzende Muschelplättchen; rechterseits setzt sich dasselbe bei l fort, rollt sich nach einwärts und dorsal auf und erscheint so in die kleine Kieferhöhle vorgewölbt, m direkte Verbindung zwischen der kleinen Kieferhöhle und der Nasenkieferhöhlenspalte, n vom Oberkiefer stammende Knochenplatte, welche die hintere Abtheilung der ventralen Muschelhöhle lateral begrenzt, o direkte Kommunikation zwischen der hinteren Abtheilung der ventralen Muschel und der kleinen Kieferhöhle, p Canalis infraorbitalis mit dem Nervus infraorbitalis (und der entsprechenden kleinen Arterie am ventrolateralen Rande), q Thränenkanal. 1, 1 Haut, 2 Nasenbein, 3 Oberkieferbein, 3' Jochleiste, 4 knorpelige Nasenscheidewand, 4' verbreiterter Theil derselben am Nasenrücken.

β) Die **ventrale Muschel**, *Concha inferior N.* (Fig. 247 5), reicht von einer zwischen Hakenzahn und erstem Backenzahn (P. 3) gelegten Querebene bis zur Höhe des letzten Backenzahnes. Sie ist an das Oberkieferbein befestigt, erreicht aber das Siebbein nicht und ist flacher als die dorsale Muschel; rachenwärts wird sie niedriger und verliert sich in der Choanenwand; ihre Schleimhaut geht, die S. 484 erwähnte Falte bildend, in die Schlundkopfschleimhaut über. Nasenlochwärts geht sie dorsal in die sog. Flügelfalte (S. 483 und Fig. 247 5') aus, die, vom S-Knorpel gestützt, zur Platte der Flügelknorpel zieht, während der ventrale Abschnitt eine Falte bildet, die den Endabschnitt des häutigen Thränenkanals einschliesst und sich gegen das Nasenloch hin verliert. Der **Innenraum**, die **ventrale Muschelhöhle**, wird durch eine in der Höhe zwischen dem 3. und 4. (bezw. des 4.) Backenzahn befindliche, quere, manchmal nur durch Schleimhaut gebildete Scheidewand in eine vordere und hintere Abtheilung getrennt. Das Knochenplättchen der vorderen Abtheilung, die vom Niveau des 1.—2. Backenzahnes bis zu dem des 4. reicht, entspringt (Fig. 246 k, k') an der Crista conchalis max. (*inf.*) und macht $1^1/_2$ Windungen dorsal; es ist an einzelnen Stellen durchbrochen, sodass hier nur die Schleimhaut die Wand bildet. Dies ist in dem vordersten Abschnitte der Muschel sogar vollständig der Fall. Der Innenraum stellt eine einfache Kammer dar, oder ist durch unvollständige Septen in Zellen zerlegt. Die hintere Abtheilung (Fig. 248 f) bildet eine einheitliche Kammer, die lateral hauptsächlich von der Tabula interna des Oberkieferbeins (Fig. 248 n), medial und ventral von dem nicht aufgerollten Muschelplättchen (Fig. 248 k, k') begrenzt wird. Die laterale Wand (die Tabula interna des Oberkieferbeins), also die mediale Wand der kleinen Kieferhöhle, hat im dorsalen Drittel (bis $^1/_2$) einen grossen Längsspalt (Fig. 27 q und 248 o), durch welchen Muschelhöhle und kleine Kieferhöhle in Verbindung stehen. Ventral am Spalt liegt der Canalis infraorbitalis (Fig. 248 p u. Fig. 27 g). Die vordere Wand bildet die gen. Scheidewand zwischen beiden Muschelabtheilungen. Die dorsale Wand (Fig. 248 k'', k''') wird vom knöchernen, mit der Schleimhaut überzogenen Muschelplättchen gebildet, das sich lateral und ventral umbiegt und entweder dem Oberkieferbein entlang ventral geht und sich in die kleine Kieferhöhle vorwölbt (Fig. 248 l) oder nur bis zu diesem Knochen läuft und mit ihm verschmilzt (Fig. 248 links). Nur im ersteren Falle bleibt ein Spalt (Fig. 248 m u. Fig. 27 p) frei, welcher von dem mittleren Nasengange in die kleine Kieferhöhle führt. Schädelwärts konvergiren in den ventralen $^2/_3$ das Muschelplättchen und die Innenplatte des Oberkieferbeines, bis sie einander erreichen. Im dorsalen Drittel wird die aborale Wand von dem quergestellten Muschelplättchen gebildet, das in die knöcherne Scheidewand zwischen beiden Kieferhöhlen übergeht und $^1/_4$—$^1/_2$ dieser Scheidewand bildet. Auch hier ist das Knochenplättchen oft durchlöchert und die Wand nur durch Schleimhaut gebildet. Die vorderen Abtheilungen der Muschelhöhlen kommuniciren durch Spalten mit der Nasenhöhle (s. S. 482) und die hinteren mit deren Nebenhöhlen (s. unten).

Die Siebbeinhöhlen, *Sinus ethmoidales.* Die Seitentheile des Siebbeines bestehen aus kleinen Düten (S. 76) (Zellen), deren Wand aus aufgerollten, aussen und innen mit einer dünnen Schleimhaut bedeckten Knochenplättchen besteht. Die Düten, die in grosse, primäre Haupt- und kleine Nebendüten zerfallen, kommuniciren durch seitliche Zugänge mit der Nasenhöhle; es führen von der medialen Oberfläche der gesammten Dütenmassen, die in 4 bis 6 Hauptabtheilungen zerfallen, 3—5—7 weitere Luftgänge, *Meatus ethmoidales*, Siebbeingänge, neben den Hauptdüten in das Labyrinth und dessen Hauptdüten. Von diesen Gängen zweigen Nebengänge ab, die zu kleinen Gruppen der Nebendüten führen. Die dorsalen Düten sind die grössten; am entwickeltsten ist beim Pferde die am meisten dorsal, am Stirnbein gelegene, auch als mittlere Nasenmuschel (Fig. 247 6') bezeichnete Düte. Sie ragt blasenförmig in die Nasenhöhle hinein, sodass ihr konisches Ende neben dem ventralen Rande der dorsalen Nasenmuschel, von der sie durch einen engen und tiefen Spalt getrennt ist, liegt. Diese Düte, die mit der Oberkieferhöhle in Verbindung steht, ist lateral an einer Knochenleiste befestigt; nasen- und rachenwärts von dieser Leiste befinden sich in der Regel je zwei durch Schleimhautleisten getrennte Eingänge in das Siebbeinlabyrinth, die sich in der Tiefe wieder theilen. An der Basis der Zellen findet sich auch je eine Oeffnung, ein Siebloch, das in die Schädelhöhle führt.

2. Die Kieferhöhle, Sinus maxillaris (Highmori), des Pferdes (s. auch S. 99).

In der Seitenwand des Kopfs, im Bereiche des Oberkiefer-, Thränen- und Jochbeins befindet sich die **Kieferhöhle**, welche durch eine **nie fehlende, dünne Scheidewand** in zwei hinter einander liegende Knochenhöhlen, die vordere **kleine** (Fig. 27 e, Fig. 249 e) und die hintere **grosse Kieferhöhle** (Fig. 27 und 249 h) **zerfällt.**

Die beide Höhlen trennende **Scheidewand** (Fig. 27, Fig. 249 i) findet sich bei der Hälfte der Pferde in einer 5—6$^1/_2$ cm aboral vom Anfange der Gesichtsleiste gelegten Querebene, bei der anderen Hälfte der Pferde liegt sie mundwärts von dieser Ebene bis zum Anfange der Gesichtsleiste, selten 6$^1/_2$—8$^1/_2$ cm schädelwärts davon. Die Richtung der Scheidewand ist wechselnd; bei 50 pCt. der Pferde verläuft sie schräg dorso-kaudal, bei 50 pCt. erscheint sie geknickt, indem ihr ventraler Abschnitt senkrecht oder naso-dorsal und der dorsale kaudo-dorsal gerichtet ist. Die der Scheidewand als Grundlage dienende Knochenplatte hat zuweilen an ihrem dünneren, dorsalen Abschnitte Löcher; die diese Knochenwand beiderseits bekleidende Schleimhaut ist aber immer vollständig vorhanden, sodass beide Kieferhöhlen intra vitam niemals direkt mit einander kommuniciren.

Grenzen. Die vordere (nasale) Grenze der kleinen Kieferhöhle liegt bei 75% aller Pferde mundwärts (bis 5 cm) von der Jochleiste (cf. Fig. 27 u. 249), bei den übrigen am Anfange derselben und äusserst selten schädelwärts von diesem. Die hintere (aborale) Grenze der grossen Kieferhöhle fällt in eine Querebene, die man durch die lateralen Augenwinkel legt. Dorsal reichen beide Höhlen bis zu einer Linie, die man vom medialen Augenwinkel zur Mitte des Nasenrückens zieht, und ventral bis zu einer Linie, die nahezu parallel, aber aboral etwas divergirend und 3—6 cm ventral von der Kante der Gesichtsleiste liegt (Fig. 27 m).

An der lateralen, 2—3 mm dicken Wand der Kieferhöhlen befindet sich an der Grenze der Kiefer- und Stirnmuschelhöhle der $^1/_2$ cm im Durchmesser haltende **knöcherne Thränenkanal** (Fig. 27 n, Fig. 248 q), der am medialen Augenwinkel beginnt und in einem nasenrückenwärts flach konvexen Bogen gegen den dorsalen Rand des Foramen infraorbitale gerichtet ist. An der medialen Wand liegt der **Canalis infraorbitalis** (Fig. 27 g, Fig. 248 p); dieser verläuft mit einer Linie, die man vom temporalen Augenwinkel zum Foramen infraorbitale zieht; er springt erheblich in die Höhlen vor und theilt deren mediale Abtheilung in eine kleinere dorsale und grössere ventrale Nische. Die kaudale Wand stellt die Gesichtswand der Augenhöhle dar; sie wird von den Orbitaltheilen des Stirn-, Thränen-, Joch- und Oberkieferbeins gebildet.

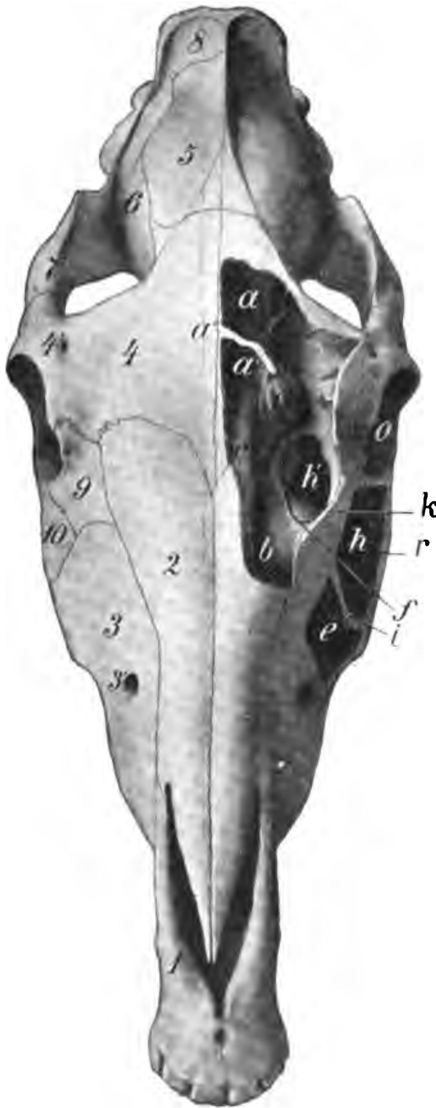
Kommunikationen. Die grosse Kieferhöhle kommunicirt mit: 1. der Stirnmuschelhöhle durch die Kiefer-Stirnhöhlenöffnung (Fig. 249 h'), die 4—4$^1/_2$ cm lang und 2$^1/_2$—3$^1/_2$ cm breit ist und in einer Ebene liegt, die man durch beide mediale Augenwinkel legt; 2. der Gaumenkeilbeinhöhle durch die ca. 2—3 cm lange und 1—2 cm breite Kiefergaumenhöhlenöffnung, die in einer durch die lateralen Augenwinkel gelegten Ebene zwischen dem Canal. infraorbit. und dem Siebbeinlabyrinth liegt; 3. mit der Nasenhöhle durch die am Dache der grossen Kieferhöhle liegende Nasenkieferhöhlenspalte (s. S. 482) (Fig. 249 f); 4. mit den Siebbeinzellen durch eine erbsengrosse Oeffnung an der lateralen Seite des Siebbeinlabyrinths.

Die kleine Kieferhöhle steht häufig mit der Nasenkieferhöhlenspalte (s. S. 482) und dadurch mit der Nasenhöhle in Verbindung; ausserdem führt von ihr ein grosser, dorsomedial vom Canalis infraorbitalis gelegener Längsspalt (Fig. 27 q, Fig. 248 o) in die Höhle der aboralen Abtheilung der ventralen Muschel.

Die Innenfläche der Kieferhöhlen ist durch Vorwölbungen, Leisten und Kämme, welche in das Lumen vorspringen, uneben. Ausserdem entstehen bei jungen Thieren an der medialen und ventralen Wand durch die Wurzeln der 4 (5) letzten Backenzähne erhebliche Vorragungen und Buchten. Der grösste Querdurchmesser der Kieferhöhlen schwankt zwischen 6—8$^1/_2$ (meist 7—8), der grösste Längendurchmesser zwischen 12$^1/_2$ und 18$^1/_2$ (meist 15 bis 16$^1/_2$) cm. Der grösste Höhendurchmesser befindet sich in der Nähe der Scheidewand.

3. Die Stirnmuschelhöhle, Sinus conchofrontalis, des Pferdes (s. auch S. 100).

Die Stirnmuschelhöhle (Fig. 27 a, b, Fig. 249 a, a', b) besteht aus einer Stirnabtheilung, der Stirnhöhle, und einer Muschelatheilung, der hinteren Abtheilung der dorsalen Muschelhöhle. Die **Stirnhöhle** (Fig. 27 a, Fig. 249 a') liegt zwischen den Kochenplatten des Stirnbeins und reicht nasenwärts bis zu einer in der Höhe der medialen Augenwinkel und halswärts bis zu einer ca. zwei Finger breit halswärts vom Orbitalfortsatze des Stirnbeins (resp. durch den vorderen Theil des Kiefergelenks) gelegten Querebene. Häufig wird sie durch eine in der Höhe des temporalen Augenwinkels befindliche, quere Scheidewand in eine kleinere vordere



Figur 249. Knochenkopf vom Pferde, von der dorsalen Seite gesehen. Die Stirnmuschelhöhle und die Kieferhöhlen sind eröffnet.
a hintere (kaudale) Abtheilung der Stirnhöhle, a' vordere (nasale) Abtheilung der Stirnhöhle, a'' die beide Abtheilungen trennende Scheidewand, b hintere Abtheilung der dorsalen Nasenmuschel, c dorsaler Nasengang, d Siebbeinlabyrinth, e kleine Kieferhöhle, f Ausgangsöffnung der Nasenkieferhöhlenspalte, h grosse Kieferhöhle, bei h' sieht man durch die Kiefer-Stirnhöhlenöffnung in die grosse Kieferhöhle, i Kieferhöhlenscheidewand, k in die Kiefer-Stirnhöhlenöffnung vorgewölbter Theil der hinteren Abtheilung der ventralen Muschel, o Augenhöhle, r Jochleiste. 1 Zwischenkieferbein, 2 Nasenbein, 3 Oberkieferbein, 3' Foramen infraobitale, 4 Stirbein, 4' Foramen supraorbitale, 5 Scheitelbein, 6 Schläfenbein, 7 Jochbogen, 8 Hinterhauptsbein.

(nasale) (Fig. 249 a') und eine grössere hintere (aborale) Höhle (Fig. 249 a) getheilt. Das Siebbeinlabyrinth (Fig. 249 u. 27 d) giebt die Grenze zwischen der Stirn- und Muschelabtheilung, die dorso-lateral von ihm vollkommen zusammenfliessen, an. Die **Muschelabtheilung** (Fig. 27 und 249 b) reicht bis zur Höhe des fünften Backenzahnes vor (über dieselbe siehe S. 485); ihr Uebergang in die Stirnabtheilung findet sich in der Höhe des nasalen (medialen) Augenwinkels.

Die **Stirnmuschelhöhle** ist am Dache und ca. $1^1/_2$ cm neben der Medianebene am längsten (13—20 cm; im Mittel 16 bis 18 cm). Der grösste Höhen- und Querdurchmesser befinden sich ca. 1 cm nasenwärts von einer durch die nasalen Augenwinkel gelegten Querebene; beide betragen 6—$7^1/_2$ und 6—$8^1/_2$ cm im Durchschnitte. Nasenwärts nimmt der Querdurchmesser bedeutend, der Höhendurchmesser weniger ab; schädelwärts verhalten sie sich umgekehrt. Der Boden der Stirnmuschelhöhle ist sehr buchtig und uneben. In die Muschelabtheilung ragt von der medialen Wand aus nahe der Decke die Wand des Endes des dorsalen Nasenganges in Form einer $1^1/_2$ cm breiten und $^3/_4$—1 cm hohen Röhre hinein (Fig. 27 u. 249 c).

Die Decke der Stirnmuschelhöhle wird von den Aussenplatten des Stirn-, Nasen- und Thränenbeins, der Boden von der Tabula interna des Stirnbeins, dem Siebbeinlabyrinth und nasal davon von der Muschelwand, und die laterale Wand im Stirnhöhlenabschnitt von der medialen knöchernen Orbitalwand und im Muschelabschnitte von dem Nasenbein und der Muschelwand gebildet. Schädelwärts nähert sich allmählich die Innenplatte des Stirnbeins der Aussenplatte, bis schliesslich beide einander erreichen. Dadurch wird die Höhle hier abgeschlossen. Nasenwärts schliesst die dünne Muschelwand die Höhle ab. Medial ist die eigentliche Stirnhöhle durch das 1 mm dicke Septum sinuum und die Muschelhöhle durch die Muschelwand begrenzt.

Kommunikationen. Die Stirnmuschel-

höhle kommunicirt mit der grossen Kieferhöhle durch die Kiefer-Stirnhöhlenöffnung (s. S. 487) und eventuell mit dem mittleren Nasengange (s. S. 482).

4. Die Gaumenkeilbeinhöhle, Sinus sphenopalatinus, des Pferdes (s. auch S. 100).

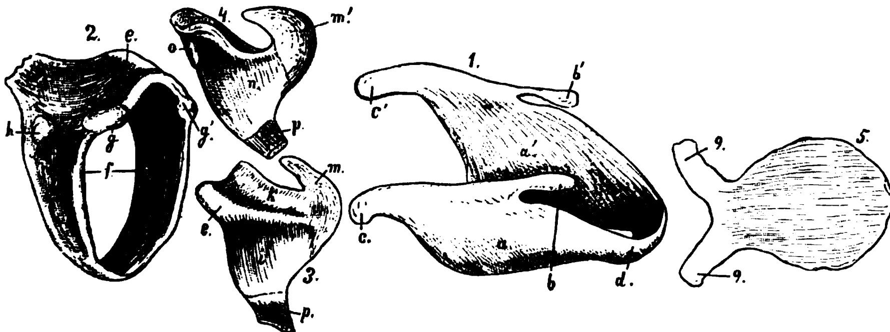
Die Gaumenkeilbeinhöhlen liegen, durch eine mediane Knochenplatte, *Septum sinuum*, von einander getrennt, jederseits im senkrechten Theile des Gaumenbeins und im Körper des Os sphenoidale anterius. Sie sind 2—3 cm hoch und breit und reichen von einer durch die lateralen Augenwinkel bis zu einer durch den oralen Theil des Kiefergelenks gelegten Querebene. Ihre ca. 1 cm dicke dorsale Wand ist gleichzeitig der Boden des Sehnervenkanales und des Türkensattels. Der 2—3 mm starke Boden bildet die Decke des Schlundkopfs. Selten ist eine quere Scheidewand vorhanden, welche die Gaumen- von der Keilbeinhöhle trennt. Die Gaumenkeilbeinhöhle kommunicirt mit der Kieferhöhle durch die Gaumen-Kieferhöhlenöffnung und mit den Siebbeinzellen durch 1—2 linsen- bis erbsengrosse Oeffnungen.

Der **Nasensinus.** Nasal von der Stirnhöhle und von dieser durch eine quere Knochenplatte getrennt, findet sich bei ca. 25 pCt. der Pferde eine kleine, längliche Nasenbeinhöhle (Nasensinus) zwischen den Platten des Nasenbeines. Ventral vom Boden des Nasensinus liegt der Endabschnitt des dorsalen Nasenganges.

c) Der Kehlkopf des Pferdes (s. auch S. 470).

Der Kehlkopf, an welchem man eine dorsale und ventrale und 2 Seitenwände und eine Ein- und Ausgangsöffnung unterscheidet, besteht aus einem Knorpelgerüst, Bändern und Muskeln und einer die Kehlkopfshöhle austapezierenden Schleimhaut.

1. Das **Knorpelgerüst.** a) Der **Schildknorpel,** *Cartilago thyreoidea* (Fig. 250 1), ist der grösste Kehlkopfsknorpel und schliesst die übrigen mehr oder weniger ein; er zerfällt in den kurzen, medianen Körper (Fig. 250 1 d) und die beiden Seitenplatten. Der frühzeitig verknöchernde Körper bildet (Fig. 250 1d) ventral einen schwachen **Kehlkopfswulst,** *Prominentia laryngea.* Aus ihm entspringen die viereckigen, brustwärts aus einander weichenden, grossen **Seitenplatten,** *Laminae thyreoi-*



Figur 250. Kehlkopfsknorpel des Pferdes.

1 Schildknorpel. a äussere Fläche der rechten Platte, a' innere Fläche der linken Platte, b rechtes, b' linkes orales Horn, c rechtes, c' linkes aborales Horn, d Körper oder Vereinigungswinkel.

2 Ringknorpel. e Ringplatte, f Reif, g rechte, g' linke Gelenkfläche für die Giesskannenknorpel, h Gelenkfläche für das rechte aborale Horn des Schildes.

3 Rechter Giesskannenknorpel. i äussere Fläche, k dorsale Fläche, e Muskelfortsatz, m Knorpelhorn, p rechtes Stimmband, abgeschnitten.

4 Linker Giesskannenknorpel. m' Knorpelhorn, n innere Fläche, o Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Ringknorpel, p linkes Stimmband, abgeschnitten.

5 Kehldeckel. q seine Seitenfortsätze (keilförmige Knorpel).

deae, deren äussere, schwach gewölbte Fläche durch eine schräg verlaufende, erhabene Linie (*Linea obliqua*) in zwei dreieckige Hälften getheilt wird. Ihr dorsaler Rand geht an seinen beiden Enden in je einen Fortsatz, die Hörner, aus. Das kopfseitige oder **orale Horn**, *Cornu orale* (*superius N.*) (Zungenhorn) (Fig. 250 $_1$, b, b′), artikulirt mit dem Zungenbein und das brustseitige oder **aborale Horn**, *Cornu aborale* (*inferius N.*) (Ringhorn) (Fig. 250 $_1$, c, c′), mit dem Ringknorpel. Zwischen den ventralen, einander zugekehrten Rändern beider Platten bleibt brustwärts vom Körper der erhebliche **Schildknorpelausschnitt**, *Incisura thyreoidea aboralis* (*inferior N.*). Der kopfseitige oder orale Rand ist dem Zungenbein zugekehrt, während der brustseitige auf dem Ringknorpel liegt (Ringrand des Schildes). Nahe dem oralen Horn findet sich in der Schildplatte das **Schildknorpelloch**, *Foramen thyreoideum*, für den N. laryngeus superior.

b) Der starke **Ringknorpel**, *Cartilago cricoidea* (Fig. 250 $_2$), liegt brustwärts vom Schildknorpel und wird zum Theil von ihm eingeschlossen. Er ähnelt einem Siegelring, dessen **Platte**, *Lamina* (Fig. 250 e), dorsal (wirbelwärts) und dessen zusammengedrückter **Reif**, *Arcus* (Fig. 250 f), ventral liegt. Die äussere Fläche der Platte ist median durch einen sagittalen **Muskelkamm**, *Proc. muscularis*, in zwei seitliche vertiefte Flächen getheilt. Da, wo die Platte in den Reif übergeht, findet sich an der äusseren Fläche nahe dem Luftröhrenrande eine Gelenkvertiefung zur Artikulation mit dem aboralen Horn des Schildknorpels, *Facies articularis thyreoidea* (Fig. 250 h). Der Schildrand des Ringes hat an der Platte jederseits eine Gelenkvertiefung zur Artikulation mit den Giesskannenknorpeln, *Facies articularis arytaenoidea* (Fig. 250 g). Ventral wird der Reif sehr schmal. Der im Ganzen glatte, stark vorspringende Luftröhrenrand der Platte besitzt meist einen oder mehrere Ausschnitte.

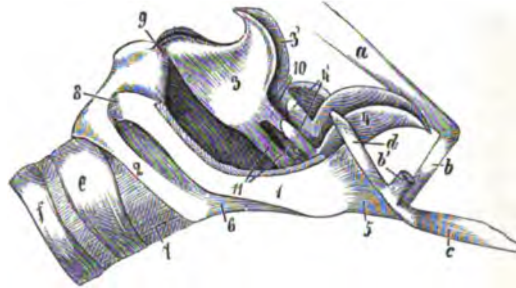
c) Die **Giesskannenknorpel**, Aryknorpel, *Cartilagines arytaenoideae* (Fig. 250 $_{3,4}$), besitzen eine ungefähr dreieckige Gestalt, liegen dicht neben einander und sind mit der Platte des Ringknorpels, an dessen Schildrande sie mit ihrer Basis aufsitzen, gelenkig verbunden. Ihre inneren, unregelmässig-viereckigen, glatten Flächen (Fig. 250 $_4$, n) sind einander zugekehrt. Die äussere Fläche wird durch einen starken **Muskelfortsatz**, *Processus muscularis* (Fig. 250 $_3$, e), an dem sich eine schwach vertiefte Gelenkfläche zur Artikulation mit dem Ringknorpel befindet, in eine dreieckige, etwas ausgehöhlte, dorsale Fläche (Fig. 250 $_3$, k) und in eine grössere, ebenfalls dreieckige laterale Fläche (Fig. 250 $_3$, i) getheilt. Wo der mediale, leicht ausgeschweifte Rand mit dem mundseitigen (oralen) Rand zusammenstösst, bildet sich die **Spitze**, *Apex*, welche sich durch das starke, gelbliche, faserknorpelige **Knorpelhorn**, *Cartilago corniculata [Santorini]* (Fig. 250 $_3$, m, $_4$, m′), verlängert und mit dem gleichnamigen der anderen Seite ein mit dem Ausguss einer Giesskanne vergleichbares Schnäuzchen bildet. Ventral nähern sich der orale und aborale Rand einander und stossen in dem **Stimmbandfortsatz**, *Processus vocalis* (Fig. 250 $_{3,4}$ bei p), zusammen.

d) Der **Kehldeckel**, *Epiglottis* (Fig. 250 $_5$), ist eine mit der Schleimhaut eng verbundene, sehr elastische Platte, welche am Zungengrund und derart am Kehlkopfeingange liegt, dass er dessen orale Wand bildet. Er sitzt auf dem Körper des Schildknorpels derart, dass seine Basis zum Theil von den Schildplatten umschlossen wird.

Der Kehldeckel ist in der Mitte am breitesten und läuft nach dem freien Ende hin in eine Spitze aus, während das andere, am Schildknorpel liegende Ende dick ist und als Grund, Basis der Epiglottis bezeichnet wird. Die Mundhöhlenfläche ist ausgehöhlt, die Kehlkopfsfläche gewölbt; die letztere zeigt viele kleine Vertiefungen, in welche Schleimdrüsen eingelagert sind. Die beiden Seitenränder sind unregelmässig ausgezackt und etwas mundwärts umgebogen.

Aus der Basis des Kehldeckels geht jederseits ein knorpeliger Ansatz hervor, der die Stelle des Keil- (Wrisberg'schen) Knorpels, *Cartilago cuneiformis* **(Fig. 250 5 q u. 251 4'), vertritt.**

2. Die **Bänder des Kehlkopfes.** a) **Schildzungenbeinbänder** (Fig. 251 5). Die oralen Hörner des Schildes sind mit den Gabelästen des Zungenbeins gelenkig (*Articulatio hyothyreoidea*) durch eine Gelenkkapsel, *Capsula articularis hyothyreoidea,* verbunden. Weiterhin geht von dem Körper und den Seitenplatten des Schildes eine dünne, den Schildzungenbeinraum abschliessende Haut, *Membrana thyreohyoidea*, zu den Gabelästen und dem Körper des Zungenbeins. b) Die **Schildringbänder** (Fig. 251 6). Die Schild-Ringknorpelverbindung wird hergestellt 1. durch eine rechte und linke Gelenkkapsel, *Capsula articularis cricothyreoidea* (Fig. 251 8), für das Gelenk zwischen dem aboralen Horne des Schildes und der Facies articularis thyreoidea des Ringknorpels; 2. durch das *Ligam. cricothyreoideum* (Fig. 251 6), ein dünnes, hautartiges Band, welches sich im Schildringraum zwischen Schild und Ring ausspannt und die Incisura thyreoidea aboralis ausfüllt. c) Die **Ringgiesskannenverbindung** erfolgt durch die schlaffe, paarige *Capsula cricoarytaenoidea* (Fig. 251 9), die oft auch mit starken fibrösen Verstärkungsfasern versehen ist, d) das **Quergiesskannenband,** *Ligam. transversum arytaenoideum*, verbindet die Giesskannenknorpel miteinander. e) Die **Ringluftröhrenverbindung** wird hergestellt durch das *Ligam. cricotracheale* (Fig. 251 7), ein hautartiges, elastisches Band, welches im Ringluftröhrenraum zwischen dem Ringknorpel und dem ersten Luftröhrenringe ausgespannt ist. f) Die **Schildgiesskannenbänder.** Es sind dies das *Ligam. ventriculare*, **Taschenband** (Fig. 251 10), welches von den keilförmigen Knorpeln des Kehldeckels zu den Giesskannenknorpeln, nahe dem Ansatze der Cartilago corniculata, geht, und das elastische *Ligam. vocale,* **Stimmband** (Fig. 251 11), welches am Körper des Schildknorpels neben dem der anderen Seite entspringt und am Processus vocalis des Giesskannenknorpels endet. g) Die **Schildkehldeckelverbindung.** Der Kehldeckel verbindet sich mit dem Schildknorpel durch das *Ligam. thyreoepiglotticum,* welches aus starken elastischen Faserzügen besteht und die Basis des Kehldeckels an den Körper des Schildknorpels befestigt. Ausser den genannten Bändern spricht man noch von einem *Ligam. hyoepiglotticum*, **Zungenbeinkehldeckelband;** es sind dies elastische Fasern, die vom Körper des Zungenbeins zum Kehldeckel ziehen und vom gleichnamigen Muskel bedeckt werden.



Figur 251. Durch Bänder verbundenes Knorpelgerüst des Kehlkopfes des Pferdes, von rechts gesehen.
1 rechte Platte des Schildknorpels; ein grosser Theil derselben ist entfernt, 2 Ringknorpel, 3 rechter, 3' linker Giesskannenknorpel, 4 Kehldeckel, 4' Cartilagines cuneiformes, 5 Lig. hyothyreoid., 6 Lig. cricothyreoid., 7 Lig. cricotracheale, 8 Capsula cricothyreoid., 9 Capsula cricoarytaenoidea, 10 Taschenbänder, 11 Stimmbänder. a linker grosser Zungenbeinast, b linker kleiner Zungenbeinast, b' rechter kleiner Zungenbeinast, abgeschnitten, c Gabelheft, d rechter Gabelast, e erster, f zweiter Luftröhrenring.

3. Die Muskeln des Kehlkopfes des Pferdes.

1. **M. hyothyreoideus.** U. Gabelast des Zungenbeins. A. Aeussere Fläche des Schildknorpels.
2. **M. sternothyreoideus.** U. Manubrium sterni. A. Schildknorpel.
3. **M. hyoepiglotticus.** U. Zungenbeingabel. A. Kehldeckel.

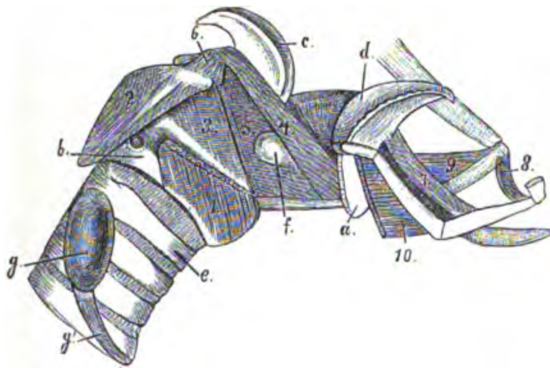
4. **M. cricothyreoideus.**	U. Rand des Ringknorpels. A. Aboraler Rand des Schildknorpels.
5. **M. cricoarytaenoideus posterior.**	U. Aeussere Fläche der Ringplatte. A. Muskelfortsatz des Giesskannenknorpels.
6. **M. cricoarytaenoideus lateralis.**	U. Ringknorpelreif. A. Muskelfortsatz des Giesskannenknorpels.
7. **M. arytaenoideus transversus** (unpaarig).	U. Bedeckt die beiden Giesskannenknorpel.
8. u. 9. **M. ventricularis und vocalis.**	U. Ligam. cricothyreoideum medium und Schildkörper. A. Kamm des Muskelfortsatzes des Giesskannenknorpels.

1. Den **M. hyothyreoideus,** Zungenbein-Schildmuskel, s. S. 380.

2. Den **M. sternothyreoideus,** Brust-Schildmuskel, s. S. 381.

3. Der **M. hyoepiglotticus,** Zungenbein-Kehldeckelmuskel (Fig. 252 $_{7}$), ist unpaar, blass und von vielem Fett umhüllt. Er entspringt am Körper und am Heft der Zungenbeingabel und endet an der Basis des Kehldeckels.

4. Der **M. cricothyreoideus,** Ringschildmuskel (Fig. 252 $_{1}$). Dieser kurze, in seiner Mitte vom M. sternothyreoideus bedeckte Muskel liegt auf dem brustseitigen Rande des Schild- und auf dem Reifen des Ringknorpels, wo er ventral mit dem der anderen Seite zusammenstösst. Seine vom Ringe schräg dorsal und mundwärts verlaufenden Fasern inseriren sich an der Aussenfläche des Ringrandes der Seitenplatte des Schildknorpels (bis zum Gelenk).



Figur 252. Kehlkopf des Pferdes mit Muskeln, von rechts gesehen; der Schildknorpel ist grösstentheils entfernt.

1 M. cricothyreoideus, abgeschnitten, 2 M. cricoarytaenoideus posterior, 3 M. cricoarytaenoideus lateralis, 4 M. ventricularis, 5 M. vocalis, 6 M. arytaenoideus transversus, 7 M. hyoepiglotticus, 8 M. hyoideus transversus, 9 M. ceratohyoideus, 10 M. hyothyreoideus, abgeschnitten. a oraler Theil der rechten Schildplatte, b Ringknorpel, c Giesskannenknorpel, d Kehldeckel, e erster Luftröhrenring, f Schleimhautausstülpung, welche die seitliche Kehlkopfstasche bildet, g Schilddrüse, g' Isthmus derselben.

5. **M. cricoarytaenoideus posterior** (Fig. 252 $_{2}$), dorsaler Ring-Giesskannenmuskel, der kräftigste Kehlkopfsmuskel, wird vom Anfange der Speiseröhre bedeckt und liegt auf der Platte des Ring- und einem kleinen Theile des Giesskannenknorpels. Er fängt an der ganzen Ringknorpelplatte und insbesondere an deren Muskelkamm an, läuft mit seinen Fasern schräg orolateral und endet stark sehnig am Muskelfortsatz des Giesskannenknorpels.

6. **M. cricoarytaenoideus lateralis** (Fig. 252 $_{3}$). Der ebenfalls kräftige Seitenringgiesskannenmuskel ist vom aboralen Theil des Schildes bedeckt. Er entspringt am Ringknorpel und endet neben dem vorigen am Muskelfortsatz des Giesskannenknorpels.

7. **M. arytaenoideus transversus** (Fig. 252 $_{6}$). Der Quergiesskannenmuskel ist ein kleiner, unpaarer Muskel, welcher auf den Giesskannenknorpeln

liegt und vom Schlundkopf und zum Theil von den Mm. ventriculares bedeckt wird. Er entspringt jederseits an dem Muskelfortsatze des Giesskannenknorpels und am Kamm desselben und bildet median eine Sehne, welche auf den kaudomedialen Winkeln der Giesskannenknorpel liegt, ohne sich jedoch an diesen zu befestigen.

8. u. 9. **M. ventricularis et vocalis, Taschenband- und Stimmbandmuskel** (Fig. 252 $_{4, 5}$). Beide Muskeln liegen an der inneren Fläche des Schildes und verlaufen ungefähr der eine mit dem Taschen-, der andere mit dem Stimmbande. Sie beginnen am Körper des Schildes, dem Ligam. cricothyreoideum medium und am ventralen Rande der Schildplatten. Sie sind von hier gegen den Muskelfortsatz des Giesskannenknorpels gerichtet, an welchem sie grösstentheils enden; nur ein Theil des M. ventricularis geht weiter auf die dorsale Fläche der Giesskannenknorpel, bedeckt diese, unter Freilassung des Knorpelhorns, und einen Theil des darauf liegenden M. arytaenoid. transversus und stösst median mit dem der anderen Seite zusammen, sodass er eine Art Ringmuskel darstellt. Beide Muskeln liegen der Kehlkopfschleimhaut, den Ligam. vocalia und ventricularia und der M. ventricularis auch den Keilknorpeln an; zwischen beide Muskeln schiebt sich die seitliche Kehlkopfstasche ein und ragt lateral vor.

Wirkung. Der *M. hyoepiglotticus* bringt nach dem Schlingen den Kehldeckel wieder in seine normale Stellung zurück, seine Wirkung ist jedoch unerheblich, weil der Kehldeckel durch seinen hohen Grad von Elasticität von selbst wieder gegen den Zungengrund zurückschnellt; der *M. cricothyreoideus* erweitert den Kehlkopf, bezw. die Stimmritze, indem er die Schildplatte etwas wendet und damit die Giesskannenknorpel zwischen den Schildknorpeln heraushebt. Der *M. cricoarytaenoideus posterior* ist der hauptsächlichste Erweiterer der Glottis und des Kehlkopfs, indem er die Giesskannenknorpel aus dem Kehlkopf heraushebt, das Stimmband anspannt und den Zugang zur seitlichen Stimmtasche schliesst. Der *M. cricoarytaenoideus lateralis* zieht den Giesskannenknorpel in den Kehlkopf, nähert die Giesskannenknorpel, die Proc. vocales und die Stimmbänder einander und verengert die Stimmritze bedeutend. Der *M. arytaenoideus transversus* wirkt verengernd oder erweiternd auf den Kehlkopf, bezw. die Glottis, je nachdem er gemeinschaftlich mit den Verengerern oder Erweiterern in Thätigkeit tritt. Die *Mm. ventricularis und vocalis* verengern die Stimmritze, ziehen die Giesskannenknorpel in den Kehlkopf und können diesen, wie ein Ringband wirkend, zusammenschnüren.

4. Die **Kehlkopfshöhle,** *Cavum laryngis.* Die Kehlkopfshöhle ist mit einer Schleimhaut ausgekleidet, welche sich vom Zungengrund und Schlundkopf her fortsetzt und ununterbrochen in die Schleimhaut der Luftröhre übergeht. Beim Uebertritt auf das Kehlkopfsgerüst bildet die Schleimhaut jederseits zwischen den Seitenrändern des Kehldeckels und den Giesskannenknorpeln die *Plica aryepiglottica* (Fig. 253 $_{12}$), **Giesskannenkehldeckelfalte,** welche sonach rechts und links vom Eingange in den Kehlkopf liegt; ihre laterale Fläche ist der Schlundkopf-, ihre mediale der Kehlkopfhöhle zugekehrt, sodass die Schleimhaut der ersteren in die des Schlundkopfs und der Speiseröhre, die der letzteren in die des Kehlkopfs übergeht. Die von dem Zungengrunde aus sich fortsetzende Schleimhaut tritt von diesem, die *Plicae glossoepiglotticae* (s. S. 377) bildend, auf die Mundhöhlenfläche der Epiglottis, überzieht diese und biegt an ihrem freien Rande um, um auch die laryngeale Fläche derselben zu bekleiden und zum Theil in die Plicae aryepiglotticae überzugehen.

Indem die Schleimhaut vom Kehlkopfseingange zum Kehlkopfsausgange verläuft, bildet sie jederseits 2 von der Seitenwand in den Innenraum vorspringende, über, resp. hinter einander liegende Falten, welche jederseits das Taschen- und Stimmband überziehen und als **Taschen- und Stimmfalte,** *Plica ventricularis* und *vocalis,* bezeichnet werden. Zwischen Stimm- und Taschenfalte bildet die Schleimhaut eine seitliche, 2—2½ cm tiefe, blinde, zwischen M. ventricularis und vocalis nach aussen

vortretende Aussackung, die **seitliche Kehlkopfstasche,** *Ventriculus laryngis lateralis* (*Morgagni*) (Fig. 252 f u. 253 $_{10}$). Jede Stimmfalte bildet mit dem entspr. Stimmbande eine **Stimmlippe,** *Labium vocale.* Zwischen beiden Stimmlippen bleibt eine Spalte, die **Stimmritze,** *Rima glottidis* (das Weitere s. unten).

Den Innenraum des Kehlkopfs theilt man in die S. 472 beschriebenen Abschnitte. Das *Vestibulum laryngis,* **Vorhof des Kehlkopfs,** reicht vom Kehlkopfseingang bis zum aboralen Rande der Taschenbänder und umfasst sonach auch die Vorhofsspalte (Zwischentaschenbänderspalte). Der **Kehlkopfseingang,** *Aditus laryngis,* stellt die von dem Kehldeckel, den Plicae aryepiglotticae und den Giesskannenknorpeln (bezw. ihren Hornfortsätzen) begrenzte Oeffnung dar, die von der Schlundkopfshöhle in den Kehlkopf führt. Sie ist 9—10 cm lang, 2½—3 cm breit und verengert sich dorsalwärts schnabelförmig. An der Basis des Kehldeckels findet sich ein kleiner Blindsack, die **mittlere Kehlkopfstasche,** *Ventriculus laryngis medianus* (Fig. 253 $_{11}$). Der Endabschnitt des Kehlkopfsvorhofs, die zwischen den beiden Taschenfalten (Fig. 253 $_{9}$) gelegene **Vorhofsspalte,** *Rima vestibuli,* führt zum **mittleren Kehlkopfsraum,** der **Kehlkopfsenge, Glottis.** Diese reicht von der Taschenfalten bis zum aboralen Rande der Stimmlippen. An ihrem Eingange liegt jederseits der 1 bis 1½ cm lange und 4—6 mm breite Eingang in die seitliche Kehlkopfstasche (s. oben). Der übrige Theil des mittleren Kehlkopfsraums ist seitlich von den *Labia vocalia* (Fig. 253 $_{8}$) und den Giesskannenknorpeln begrenzt und stellt die **Stimmritze,** *Rina glottidis,* die engste Stelle des Kehlkopfs dar. Sie bildet ein langgezogenes Dreieck, dessen Spitze nach dem Körper des Schildknorpels gekehrt ist, während der breitere Theil, die *Pars intercartilaginea,* zwischen beiden Giesskannenknorpeln, bezw. ihren Processus vocales (Fig. 253 $_{3}$) liegt. Der schmale, enge, in der Ruhe 3—5 mm breite Theil, die *Pars intermembranacea* der Rima glottidis, wird als *Glottis vocalis,* **echte Stimmritze,** und die weite (dorsal 1½ bis 2 cm breite) *Pars intercartilaginea* als *Glottis respiratoria,* **Athmungsritze,** bezeichnet. Die Stimmlippen sind am Proc. vocalis 1 cm breit und verschmälern sich ventral bis auf 5 mm.



Figur 253. Linke Hälfte des in der Medianebene durchschnittenen Kehlkopfes des Pferdes.
1 Schildknorpel, 2 Ringknorpel, 3 linker Giesskannenknorpel, 4 Kehldeckel, 4' linker keilförmiger Knorpel, 5 erster Luftröhrenring, 6 Lig. cricothyreoideum medium, 7 Lig. cricotracheale, 8 Stimmband, 9 Taschenband, 10 seitliche Kehlkopfstasche, 11 mittlere Kehlkopfstasche, 12 Plica aryepiglottica.

Der **Ausgangsraum des Kehlkopfs** umfasst den Theil von den Stimmlippen bis zum Kehlkopfsrande des ersten Luftröhrenknorpels. Sein Endabschnitt, der **Kehlkopfsausgang,** ist der Ringluftröhrenraum (s. S. 491). Sein Querdurchmesser beträgt 3—4 und sein dorso-ventraler Durchmesser 5—6½ cm.

Die im Ganzen nur locker aufliegende Schleimhaut der Kehlkopfshöhle ist röthlich und mit vielen Schleimdrüsen versehen. An den Stimmbändern, den inneren Flächen der Giesskannenknorpel und am Ringknorpel ist sie dünn, blass und fest anliegend.

d) Die Luftröhre, *Trachea,* des Pferdes.

Die 5—7 cm weite Luftröhre (s. auch S. 472 u. Fig. 254 c) fängt am Kehlkopf an und endet in der Brusthöhle in der Gegend des sechsten Interkostalraums dorsal von der Basis des Herzens, indem sie sich in die beiden Stammbronchien gabelt (Bifurkation). Sie stellt ein sehr elastisches, cylindrisches Rohr von ziemlich

gleichem Durchmesser dar, welches in dorso-ventraler Richtung zusammengedrückt ist, und demnach eine dorsale und ventrale Fläche und zwei Seitenränder besitzt.

Im ausgedehnten Zustand ist die Luftröhre gegen 1 m lang; der Breitendurchmesser ihres Knorpelrohrs beträgt in der Mitte des Halses 6—7 cm; der Höhendurchmesser 4 bis 5 cm; nahe dem Kopfe und nahe der Brust jedoch etwas (ca. 1 cm) weniger. Die Dicke der Luftröhrenwand beträgt 4—5 mm; letztere ist umhüllt von der Fascia profunda colli und der Fascia propria tracheae. Die ventrale Fläche der Luftröhre ist schwach gewölbt; sie sowohl, wie die stark abgerundeten Seitenränder zeigen eine grosse Anzahl von Erhabenheiten, die den Knorpelringen entsprechen, und ebenso viele, den Zwischenknorpelräumen entsprechende Vertiefungen. Die dorsale Fläche ist abgeplattet, leicht eindrückbar und fast eben.

Lage. Die Luftröhre liegt mit ihrem Halstheil, von lockerem Bindegewebe umhüllt und von einigen Muskeln umgeben, ventral am M. longus colli. Auf ihrer dorsalen Fläche liegt anfangs die Speiseröhre, die sich im weiteren Verlauf so weit nach links wendet, dass sie schliesslich am linken Seitenrand der Luftröhre liegt. An jeder Seite der Luftröhre finden sich die A. carotis, der N. vagus und sympathicus, der N. recurrens, der Ductus lymphaticus trachealis und Lymphoglandulae. Ventral liegen an ihr der M. sternohyoideus und -thyreoideus und der M. sternocephalicus. In der Brusthöhle liegt sie zwischen den beiden Pleurasäcken ventral vom M. longus colli und der Speiseröhre und berührt ventral den Truncus brachiocephalicus com. und die V. cava sup., sie tritt dann so weit nach rechts, dass sie an die rechte Seite des Aortenstammes zu liegen kommt. Beckenwärts von demselben theilt sie sich in die beiden 3—4 cm weiten Stammbronchien, *Bronchus dexter et sinister;* diese erreichen nach einem einige Centimeter langen Verlauf ihre Lunge und senken sich gemeinschaftlich mit Gefässen und Nerven in dieselbe ein. Der rechte Stammbronchus ist ca. $1/2$ cm weiter und etwas kürzer als der linke.

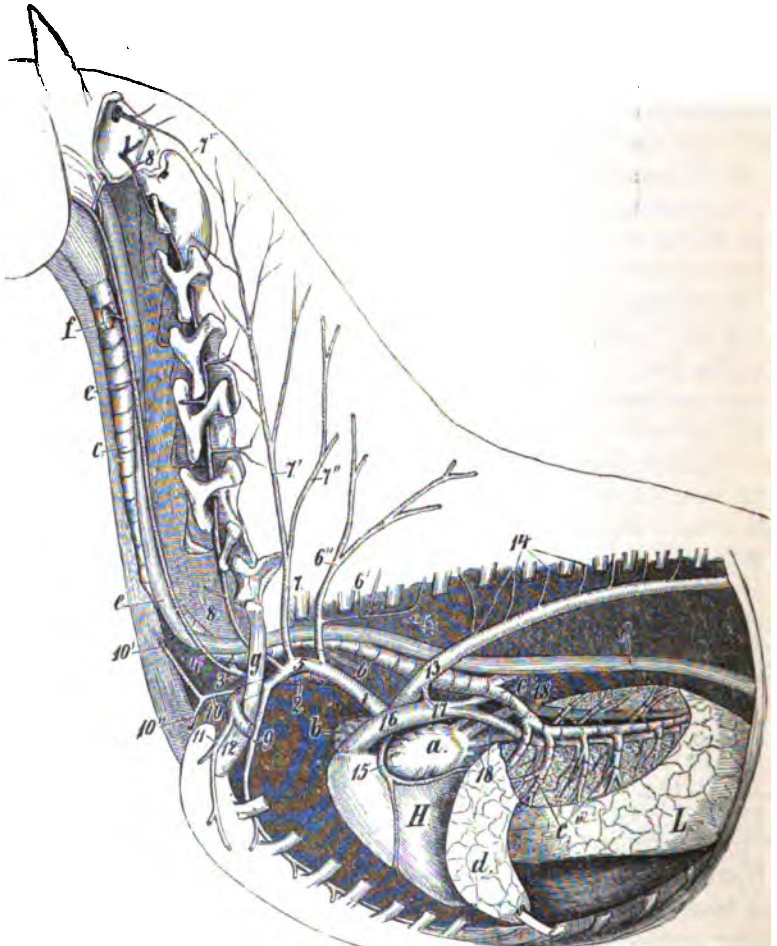
Bau (Fig. 235). Die Luftröhre besteht aus 48—55 Knorpelringen (a). Diese bilden keine geschlossenen Ringe, sondern sind dorsal offen. Ihre freien Enden nähern sich bis auf $1/2$—2 cm oder greifen nach Art der englischen Schlüsselringe mehr oder weniger übereinander. Ventral sind dieselben am stärksten (2—3 mm dick) und von ziemlich gleicher Breite (11—14 mm breit). Gegen die dorsale Wand hin nehmen sie allmählich an Stärke ab und verbreitern sich derartig, dass sie dorsal breite, dünne Knorpelplatten darstellen, die sich auf die Nachbarringe hinaufschieben und sich gegenseitig dachziegelartig decken.

Durch diese Einrichtung wird die dorsale Fläche der Luftröhre sehr nachgiebig und ein die Trachea treffender Seitendruck weniger schädlich. Der erste Luftröhrenring ist am breitesten und vom Ringknorpel des Kehlkopfs bedeckt; sein laryngealer Rand schrägt sich beträchtlich ab. In der Regel verschmilzt er mit dem zweiten, auch wohl noch mit dem dritten Luftröhrenring. Dergleichen Verschmelzungen zweier Ringe oder Spaltungen an der einen oder der anderen Ringseite sind häufig. An dem Brusttheil der Luftröhre erreichen sich die Ringe mit ihren Enden nicht; zur Ergänzung der dorsalen Fläche sind statt dessen eigene knorpelige Deckplatten vorhanden, welche sich zwischen die Ringenden, die durch das Querband, *Membrana transversa(e)*, verbunden sind, einschieben.

Der erste Luftröhrenring ist mit dem Ringknorpel des Kehlkopfes durch das Ringluftröhrenband, *Lig. cricotracheale,* vereinigt. Die übrigen Knorpel sind durch die feste, fibröse, an elastischen Fasern reiche Faserhaut, *Ligg. annularia N.*, mit einander verbunden. Diese nimmt die Zwischenräume zwischen den Knorpeln ein und setzt sich auf die benachbarten Knorpelringe als Perichondrium fort. Demnach sind die Knorpel gleichsam in die Faserhaut eingebettet. Dorsal wird die Faserhaut lockerer und verbindet die Knorpelenden als sog. Querband (Fig. 235 e) mit einander. Der Schleimhautschlauch (Fig. 235 b) der Luftröhre ist von geringerem

Umfange als das Knorpelrohr. Er liegt nur der ventralen Wand und den Seiten fest an und lässt an der dorsalen Wand einen auf der Durchschnittsfläche halbmondförmig erscheinenden, freien Zwischenraum, der nur durch lockeres Bindegewebe ausgefüllt ist (s. Fig. 235 d). Ueber die freiliegende, dorsale Schleimhautfläche und mit dieser eng verbunden, spannt sich eine leicht röthlich gefärbte, 1,5 bis 2 mm dicke, aus glatten Muskelfasern bestehende **Muskelhaut** (Fig. 235 c) aus, die sich an den Seitenwänden in der Faserschicht verliert, wobei die Fasern bis in's Perichondrium eindringen.

Die mit Flimmerepithel bedeckte innere Schleimhautfläche ist glatt und mit zarten Längsstreifen versehen, welche der Ausdruck von scharf begrenzten Längsbündeln elastischer Fasern sind, welche der äusseren Schleimhautfläche eng anliegen. Schleimdrüsen, *Glandulae tracheales*, kommen in der Luftröhrenschleimhaut reichlich vor und münden auf deren Innenfläche mit einer grossen Menge kleiner Oeffnungen.



Figur 254. Geöffnete Brusthöhle des Pferdes mit Eingeweiden, von links gesehen. H. Herz, L. linke Lunge. a linkes, b rechtes Herzrohr, c Luftröhre, c' linker Stammbronchus, c'' Bronchienäste, d Spitzenlappen, zurückgebogen, e Speiseröhre, f Schilddrüse. 1 Truncus brachiocephalicus com., 13 Aorta, 16 A. pulmonalis, 17 Botalli'scher Gang, 18 Vv. pulmonales.

e) Die Lungen, *Pulmones*, des Pferdes.

Die Lungen (s. auch S. 473 und Fig. 204 und 254 L) stehen durch die beiden Stammbronchien an der im fünften bis sechsten Interkostalraum, dorsal vom Herzen befindlichen **Lungenwurzel,** *Radix pulmonum,* mit der Luftröhre, durch die Lungenarterien und die Lungenvenen mit dem Herzen, durch ein vom Mittelfell kommendes, sie als **Pleura pulmonalis** (s. S. 349 u. 474) überziehendes, seröses Blatt (von der Lungenwurzel bis zum Zwerchfell) mit dem Mittelfell und durch die eine Duplikatur bildende, elastische Fasern enthaltende Fortsetzung dieses Mediastinalblattes, das **Lungenband,** *Lig. pulmonale*, mit dem Zwerchfell in Verbindung, während sie im Uebrigen frei liegen. Die **Grösse** der Lungen ist je nach dem Ein- oder Ausathmungszustande derselben sehr verschieden, denn am Ende einer Inspiration dürften die Lungen 3—4 mal so gross sein als am Ende einer Exspiration. Ihr **Gewicht** hängt wesentlich vom Blutgehalte ab. Nach Franck wiegen die Lungen ausgebluteter Anatomiepferde 4 und die gestorbener, grösserer Pferde 6 kg, nach Bradley beträgt das Gewicht der rechten Lunge $^1/_{180}$, das der linken $^1/_{150}$ des Körpergewichtes. Das **spec. Gewicht** der Lungen ist etwas kleiner als das des Wassers, sodass die Lungen auf dem Wasser schwimmen; nur die Lunge des Fötus, welche noch keine Luft enthält, ist specifisch schwerer als Wasser. Ueber die **Farbe** der Lungen s. S. 473. Die **Consistenz** der Lungen ist, da dieselben stets Luft enthalten, eine schwammige, elastische, unter dem Fingerdrucke knisternde, vor Allem aber soll sie eine ganz gleichmässige sein.

Man unterscheidet eine linke und eine rechte Lunge (oder Lungenflügel), von denen die rechte grösser ist als die linke und sich zu der letzteren etwa wie 4:3 verhält. Die rechte Lunge besitzt einen dreieckigen **Anhangslappen,** der zwischen beiden Lungen liegt und mit beiden durch den serösen Lungenüberzug und durch Bindegewebe verbunden ist. — Die äussere Gestalt und der Umfang der Lungen richten sich ganz nach der Form der Brusthöhle. Halswärts sind sie am schwächsten und ziehen sich in den schmalen **Spitzenlappen der Lunge, Apex pulmonum,** *Lobus apicalis*, aus, der jedoch nur undeutlich durch die *Incisura cardiaca* (s. S. 498) von dem übrigen **Lungenkörper,** *Lobus cardiacus et diaphragmaticus* (s. S. 474), getrennt ist. Der mittlere Theil jeder Lunge ist der stärkste. Beckenwärts nehmen die Lungen allmählich wieder an Stärke und Umfang ab, erscheinen abgerundet und in dorso-ventraler Richtung zusammengedrückt.

An **Flächen und Rändern** kann man an jeder Lunge folgende unterscheiden: 1. Am Spitzenlappen eine den Rippen anliegende *Facies costalis* und eine dem Mediastinum zugewandte *Facies mediastinalis,* welche beide durch einen dorsalen, stumpfen und durch einen ventralen, scharfen Rand getrennt sind. 2. Am Lungenkörper finden wir ebenfalls eine den Rippen anliegende Rippenfläche, *Facies costalis*, welche stark gewölbt ist, und eine dem Mediastinum zugekehrte, verhältnismässig schmale, fast ebene mediastinale Fläche, *Facies mediastinalis,* welche, namentlich an der linken Lunge, eine flache, von der Speiseröhre herrührende Rinne, den *Sulcus oesophageus*, besitzt; zu diesen beiden Flächen gesellt sich noch eine dem Zwerchfell aufliegende Zwerchfellsfläche, *Facies diaphragmatica* s. **Basis pulmonum.** Die Rippen- und mediastinale Fläche sind von einander durch den dorsalen, stumpfen Rand und die Rippen- und Zwerchfellsfläche durch

den ventrolateralen, scharfen Rand von einander geschieden, welcher sich in den zwischen Rippen und Zwerchfell befindlichen Raum einschiebt und am Uebergange in den scharfen Rand des Spitzenlappens einen Ausschnitt, den **Herzausschnitt,** *Incisura cardiaca* (cf. Fig. 204), bildet. Die Zwerchfells- und mediastinale Fläche sind durch den mediastinalen Rand von einander getrennt; an diesem Rande tritt das Mediastinum an die Lunge (s. S. 497), bezw. es geht hier in die *Pleura pulmonalis* über; vom hinteren (kaudalen) Theil des mediastinalen Randes aus setzt sich das an die Lunge tretende Mediastinalblatt (s. S. 497) als **Lungenband** bis zum Zwerchfellsspiegel fort. Derjenige Theil der mediastinalen Fläche der Lunge, der dem Herzen aufliegt, kann besonders als *Facies cardiaca,* Herzfläche, bezeichnet werden.

Der **Anhangslappen** der rechten Lunge wird von der linken Lunge durch das Mittelfell und von der rechten Lunge, aus der er entspringt, grösstentheils durch das Hohlvenengekröse getrennt; dorsal geht die Lungenpleura jedoch ununterbrochen vom Anhangslappen auf die rechte Lunge über, ohne sich zwischen beide einzusenken. Der Anhangslappen spitzt sich kaudal und dorsal zu und hat daher eine dreieckige oder pyramidenförmige Gestalt. Seine fast ebene Zwerchfellsfläche liegt auf dem Zwerchfell, seine beiden gewölbten Seitenflächen sind den Lungen zugewandt.

Der Rand zwischen der Zwerchfellsfläche und der rechten Seitenfläche hat einen Ausschnitt, welcher auf der genannten Seitenfläche in eine tiefe Furche *(Sulcus venae cavae)* übergeht, in welcher die Vena cava inferior liegt. Letztere wird mehr halswärts von dem Anhangslappen der rechten Lunge dorsal umfasst und eingeschlossen. Es kann sich aber auch die rechte Lunge an der Aufnahme der V. cava mehr oder weniger betheiligen.

Der **Läppchenbau** der Lungen ist wenig in die Augen fallend; immerhin schimmern kleine, unregelmässig-polygonale Felder undeutlich durch die Pleura durch und sind auch an den Schnittflächen wahrzunehmen.

Bronchien und **Bronchialbaum** (Fig. 236). Der rechte Stammbronchus, *Bronchus dexter*, ist ca. 4—4,8 und der linke nur $3^1/_2$—4 cm weit. Nach einem Verlaufe von ca. 2 cm und unmittelbar vor dem Eintritte in die Lungen tritt schon die Theilung der Stämme ein, indem sich zunächst ein Ast für den Spitzenlappen abzweigt. Der den Stammbronchus fortsetzende, grössere Ast läuft nahe dem stumpfen Rande der Lunge, kleine vordere und Seitenzweige abgebend, bis an das Ende desselben. Der rechte Bronchus giebt ausserdem noch einen Ast für den Anhangslappen ab. Jeder Ast vertheilt sich in der in Fig. 236 abgebildeten Weise baumförmig in kleinere Aeste, Bronchialäste, *Rami bronchiales*, die sich ihrerseits wieder gabelförmig in immer kleiner werdende Zweige, *Bronchioli*, theilen, bis endlich die Endzweige der Bronchien, *Bronchioli respiratorii*, in die Endschläuche (S. 475) übergehen.

Die Bronchien bilden anfänglich nach allen Seiten vollkommen von Knorpel umgebene Röhren, deren Knorpeleinfassung indes sehr bald nicht mehr aus regelmässigen Ringen, sondern aus verschiedenartigst geformten Knorpelstückchen besteht. Die anfänglich noch mehr plattenartigen, theilweise mit Spitzen und Ausläufern versehenen Knorpelstückchen werden an den kleineren Bronchien immer schmäler und spangenförmig; sie bedecken in immer grösser werdenden Zwischenräumen die Bronchien der Quere nach, bis schliesslich an den kleinsten Bronchien die Knorpelstückchen fehlen. Die Knorpelstücke werden durch eine Faserhaut zusammengehalten (s. im Uebrigen S. 475).

Von den beim Aufbau des Lungengewebes in Betracht kommenden Blutgefässen tritt die venöses Blut führende A. pulmonalis als starker Stamm aus der rechten Herzkammer an die Lungenwurzel und theilt sich hier in einen rechten und linken Ast. Beide Aeste gehen mit den Stammbronchien ihrer Seite in die Lungen und lösen sich in Zweige auf, welche in der Hauptsache mit den Bronchien verlaufen, sich aber häufiger theilen als diese und sich

schliesslich in das engmaschige, in den Alveolenwänden liegende respiratorische Kapillarnetz auflösen. Aus diesem Kapillarnetz gehen die klappenlosen Lungenvenen hervor; sie liegen, wie die Arterien, neben den Bronchien und führen das in den Lungen arteriell gewordene Blut durch fünf bis acht Stämme in die linke Vorkammer des Herzens zurück. Die Bronchialarterie und Bronchialvene verlaufen im Allgemeinen wie die Pulmonalarterie und -vene, nur liegt ihr Kapillargebiet im Interstitialgewebe. Die Nerven verlaufen neben den Gefässen.

f) Die Schilddrüse, *Gland. thyreoidea*, des Pferdes (s. auch S. 476).

Die Schilddrüse (Fig. 177 w und 254 f) besteht aus zwei Seitenlappen und dem Isthmus. Jeder Seitentheil besitzt ungefähr die Grösse und Gestalt einer mässigen Pflaume oder Kastanie, ist rundlich-oval, ca $3^1/_2$—4 cm lang, $2^1/_2$ cm breit und ca. $1^1/_2$ cm dick und rothbraun von Farbe. Der mittlere Theil, der Isthmus, ist oft nur ein Bindegewebsstrang, sodass beide Seitentheile eine gewisse Selbstständigkeit bewahren. Er geht entweder direkt quer von einem Seitentheile zum anderen oder erst eine Strecke brustwärts, dann quer zur anderen Seite und dann wieder kopfwärts. Die Schilddrüse ist normaliter durch die Ohrspeicheldrüse hindurch in der Regel nicht zu fühlen, ihre Lage aber in anderer Weise bestimmbar; sie liegt ungefähr medial von dem durch den Zusammenfluss beider Vv. maxillares zur V. jugularis entstehendem Dreiecke, bezw. direkt dorsal von dem Brustkiefermuskel.

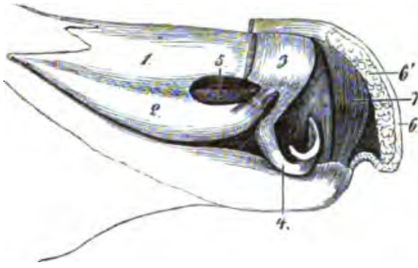
g) Die Thymusdrüse des Pferdes (s. auch S. 477).

Die Thymusdrüse ist in der Regel 2—$2^1/_2$ Jahre nach der Geburt entweder gar nicht mehr nachzuweisen oder nur noch in kaum wahrnehmbaren Rudimenten vorhanden. Bei den Füllen liegt sie mit ihrem dickeren, abgerundeten Theile ventral von der Trachea und den grossen Gefässen und reicht bis zum Herzbeutel. Mit zwei dünnen Lappen, die in der Brusthöhle dicht neben einander liegen, tritt sie medial von der ersten Rippe aus der Brusthöhle, liegt dann ventral und seitlich an der Luftröhre und reicht bei jüngeren Thieren weiter, bei älteren weniger weit kopfwärts.

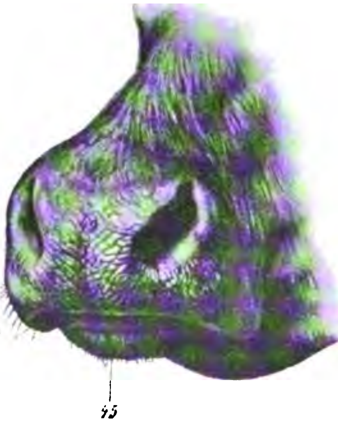
III. Die Athmungsorgane der Wiederkäuer.

a) Die Nasenhöhlen der Wiederkäuer.

Das **Knorpelgerüst.** Der **Nasenscheidewandknorpel** liegt als eine sagittale Knorpelplatte median zwischen beiden Nasenhöhlen und zwar mit dem dorsalen Rande am Nasendache und mit dem ventralen am Nasenboden. Vom dorsalen Rande des vorderen Endstückes der Nasenscheidewand entspringt eine ca. 2 cm breite Knorpelplatte (Fig. 255 $_3$), die den Nasenlochtheil der Seitenwandknorpel darstellt, und ventral und zwar bis zum ventralen Nasenwinkel umbiegt. Hier entspringt aus dieser Platte ein schmalerer, knorpeliger Fortsatz, der sich in dorsolateraler Richtung aufbiegt und an seinem freien Ende einen quer zu ihm, also fast sagittal gestellten lateralen **Ansatzknorpel** (Fig. 255 $_4$) trägt, sodass er ein ankerförmiges Aussehen erhält. Dieser ganze Knorpeltheil entspricht dem **Flügelknorpel** des Pferdes. Der Knorpel-Anker dient dem lateralen Nasenlochrande zur Grundlage. Die **Seitenwandknorpel** treten als dorsale und ventrale Knorpelplatten (Fig. 255$_{1 \text{ u. } 2}$) auf, von denen die ersteren aus dem dorsalen Rande des Septum nasi und die letzteren aus dem S-Knorpel entspringen. Beide Seitenwandknorpel biegen sich gegeneinander und erreichen einander zum Theil, sodass hier die ganze Nasenseitenwand knorpelig ist; an einer Stelle jedoch sind sie nur durch derbes Bindegewebe mit einander verbunden. Der **S-Knorpel** des Rindes



Figur 255. Vorderer Theil des Rindskopfes mit präparirten Nasenknorpeln, von rechts gesehen.
1 dorsaler Seitenwandknorpel, 2 ventraler Seitenwandknorpel, 3 umgebogene Platte des Flügelknorpels, 4 Bogen des Flügelknorpels mit seinem querliegenden Ansatzknorpel, 5 dem Sförmigen Knorpel entsprechender Knorpelfortsatz, 6 Flotzmaul, 6′ Drüsenschicht, 7 grosser Erweiterer.



Figur 256. Flotzmaul des Rindes.
45 Kinn, 49 Flotzmaul,

(Fig. 255 5) wird durch eine knorpelige Verlängerung der ventralen Nasenmuschel dargestellt; diese wird von einer Schleimhautfalte, der Flügelfalte, eingeschlossen. Vom ventralen Seitenwandknorpel geht am Boden der Nasenhöhle eine knorpelige Fortsetzung bis zum 5. Backenzahne.

Die halbmondförmigen **Nasenlöcher** (s. Fig. 256) sind beim Rind verhältnismässig klein. Die Nasenflügel sind dick, wulstig und wenig beweglich. Das falsche Nasenloch und die Nasentrompete fehlen. Zwischen den beiden Nasenlöchern findet sich der **Nasenspiegel** oder das **Flotzmaul** (Fig. 255 6 und Fig. 256); cf. Oberlippe S. 389.

Jede **Nasenhöhle** (cf. Fig. 31 u. 32) zerfällt in die 3 lateralen **Nasengänge** und den **medialen Nasenraum.** Die ventralen Nasengänge (Athmungsgänge) sind sehr weit und fliessen, da das Pflugscharbein nur der vorderen Hälfte des knöchernen Gaumengewölbes aufliegt, schon vor dem Schlundkopf zusammen. Beim Schaf setzt sich eine Schleimhautduplikatur als **häutige Nasenscheidewand** bis in den Nasenrachen fort. Der dorsale Nasengang führt zur Riechgegend. Der mittlere Nasengang (Sinusgang) ist sehr eng; er theilt sich, da sich die grosse mittlere Nasenmuschel zwischen die dorsale und ventrale Muschel einschiebt, in einen ventralen zum Schlundkopf und in einen dorsalen zum Siebbeinlabyrinth führenden Kanal. Er hat Oeffnungen, die in die dorsale Abtheilung der ventralen Muschelhöhle, in die Gaumenhöhle, in die dorsale Muschelhöhle, in die einzelnen Abtheilungen der Stirnhöhle und in die Oberkieferhöhle führen (s. unten). Die ventralen Nasengänge, in denen sich je eine in die ventrale Abtheilung der ventralen Muschel führende Oeffnung findet, kommuniciren mit der Maulhöhle mittelst eines beim Rind 6 cm, beim Schaf etwa 1 cm langen Schleimhautkanals, des **Nasengaumenkanals,** *Ductus nasopalatinus,* welcher schräg von der Maulhöhle in die Nasenhöhle führt. In denselben mündet das von einer Knorpelröhre eingeschlossene **Nasenboden-** (Jacobson'sche) **Organ.** Beim Rind liegt die **Nasenboden-** (Jacobson'sche) **Röhre** in einer flachen Furche, beim Schaf aber in einem Halbkanal, welchen die Gaumenfortsätze des Zwischenkieferbeins bilden. Beim Rind ist sie 15—16 cm lang und hat über 1 cm Durchmesser. Beim Schaf beträgt ihre Länge ca. 7 cm und der Durchmesser 3—4 mm. Die Mündung des Jacobson'schen Kanales in den Nasengaumenkanal ist schlitzförmig und befindet sich an der dorsalen Wand des letzteren in geringer Entfernung von seiner in die Mundhöhle führenden Oeffnung. Zuweilen, namentlich beim Schafe, spaltet sich der Jacobson'sche Kanal in zwei Röhren. — Die **Choanen** sind lang und schmal.

Die Nasenschleimhaut besitzt submukös ein arterielles Wundernetz und an der Scheidewand und am Boden auf der S. 500 erwähnten, knorpeligen Verlängerung der ventralen Nasenmuschel je einen **Schwellkörper**, von denen der erstere 5 mm dick ist. An den Muscheln finden sich keine echten Schwellkörper.

b) Die Nebenhöhlen der Nase[1]).

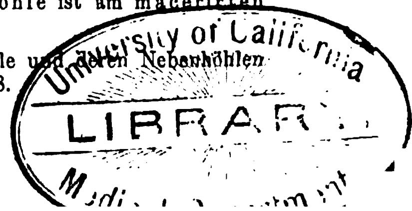
1. Die **Muschelhöhlen** (s. S. 107). Das starke Knochenplättchen der dorsalen Nasenmuschel (Fig. 31 d) ist nicht aufgerollt. Die dorsale Muschelhöhle (Fig. 32 d) ist einheitlich und nicht wie beim Pferde getheilt. Sie hat keine Verbindung mit der Stirn- und Kieferhöhle, wohl aber eine solche mit dem dorsalen Schenkel des mittleren Nasenganges und dadurch mit dem Siebbeinlabyrinth. Die ventrale Muschelhöhle zerfällt durch eine Längsscheidewand in eine dorsale und ventrale Abtheilung, die beide durch das spiralig eingerollte Knochenplättchen gestützt werden (s. S. 107 u. Fig. 32 i, g, h). Beide Abtheilungen zerfallen durch Scheidewände in kleinere Abtheilungen. In das Hohlraumsystem der dorsalen Abtheilung gelangt man vom mittleren und in das der ventralen Abtheilung vom ventralen Nasengange aus. Zwischen der Kieferhöhle und der ventralen Muschelhöhle existirt keine direkte Verbindung.

2. Die **Stirnhöhle** (Fig. 29 a, a'' und 31 k) des erwachsenen Rindes ist unverhältnismässig grösser als beim Pferde, denn sie erstreckt sich von der Nackenwand des Schädels durch die ganze Scheitel- und Stirngegend nach vorn ungefähr bis zu einer mitten zwischen beiden Augenwinkeln gelegten Querebene und reicht von der Medianebene des Kopfes bis zum dorso-lateralen (oberen-äusseren) Rand der Schädelhöhle, bezw. bis an die mediale Wand der Orbita; sie setzt sich ausserdem in den Hornfortsatz fort und wird vom Stirn- und Scheitelbein und nur zu einem kleinen Theile (der nasalen Wand) noch von der oberen (dorsalen) Nasenmuschel und dem Siebbein begrenzt. Eigenthümlich ist der Stirnhöhle des Rindes, dass von dem vorderen (nasalen) Theil derselben stets 1—3 kleinere, secundäre, in der Regel vollkommen abgeschlossene Höhlen (Fig. 29 a'') abgetrennt sind und dass das Innere der zwar sehr ausgedehnten, im Uebrigen aber niedrigen Stirnhöhle in hohem Masse uneben und buchtig erscheint. Diese unebene Beschaffenheit wird dadurch bedingt, dass 1. im mittleren Drittel der medialen Hälfte der Höhle der Boden derselben stark gegen die Decke vorgewölbt erscheint (in Fig. 29 bei a'), sodass er die letztere beinahe erreicht (Bereich der Schädelkapsel); 2. dadurch, dass zahlreiche Knochenleisten und Knochentafeln von den Wänden der Stirnhöhle in die letztere vorspringen und zwar besonders vom Boden der Stirnhöhle. Am stärksten sind diese Knochentafeln im vorderen (nasalen) Theile der Stirnhöhle entwickelt, denn hier findet man stets eine (Fig. 29 b), bezw. zwei (ausnahmsweise auch noch mehr) Knochenplatten, welche vom Boden der Stirnhöhle bis zur Decke derselben reichen und auf diese Weise die oben erwähnten, sekundären Höhlen abtrennen. Die Stirnhöhle wird ausserdem vom Canalis supraorbitalis (Fig. 29 e) durchsetzt.

Kommunikationen der Stirnhöhle. In direkter Verbindung steht die Stirnhöhle nur mit der Nasenhöhle und zwar mit dem dorso-kaudalen (oberen-hinteren) Endschenkel des mittleren Nasenganges. Jede der vom nasalen Abschnitt der Stirnhöhle ganz oder theilweise abgetrennten, sekundären Höhlen (s. oben) steht besonders mit dem dorso-kaudalen Endschenkel des mittleren Nasenganges in Verbindung (Fig. 29 c, c'). Die Kommunikation erfolgt durch kurze, relativ enge, nur für Sonden passirbare Kanäle, welche im vorderen-inneren (naso-medialen) Theile, bezw. Winkel der eigentlichen Stirnhöhle, bezw. je einer auch in den sekundären Höhlen beginnen, in naso-ventro-medialer Richtung (also nach unten-innen-vorn) verlaufen und sich in den dorso-kaudalen Endschenkel des mittleren Nasenganges im Niveau des 5. Backzahns, ventro-lateral von der dorsalen Muschel öffnen.

Eine direkte Verbindung zwischen Stirnhöhle und Thränenbeinhöhle, sowie zwischen der Stirnhöhle und der dorsalen Muschelhöhle ist am macerirten

1) Betr. der genaueren Verhältnisse s. Baum, Die Nasenhöhle und deren Nebenhöhlen beim Rinde. Archiv f. wiss. u. prakt. Thierhlkde. Bd. 24. 1898.



Schädel zwar in der Regel nachzuweisen, dürfte aber intra vitam niemals vorhanden sein; es finden sich nämlich in der knöchernen Scheidewand zwischen den erwähnten Höhlen defekte Stellen (bezw. unregelmässige Löcher), welche intra vitam jedoch durch die beiden sich an einander legenden Schleimhautplatten (die der Stirnhöhle und die der Thränenbeinhöhle, bezw. die der Muschelhöhle) verschlossen werden.

Beim Kalbe ist die Stirnhöhle kleiner. Bei Schaf und Ziege reicht sie nur bis zur Höhe des Kiefergelenkes oder bei ungehörnten Thieren bis zum Proc. zygomaticus des Stirnbeines.

3. **Kieferhöhle** (Fig. 33 c). Das Rind besitzt nur eine einzige Kieferhöhle; es finden sich aber nicht selten, besonders bei älteren Thieren, eine oder mehrere in die Höhle vorspringende Knochentafeln, welche dieselbe in mehrere Buchten trennen; ausserdem ragen bei jüngeren Thieren in den ventralen Theil der Höhle die Wurzeln der 3 letzten Backzähne mehr oder weniger vor.

Die Kieferhöhle reicht (cf. Fig. 33 c) von einer durch den 3. Backzahn gelegten Querebene bis zu einer durch den äusseren Augenwinkel gelegten Parallelebene; sie schiebt sich also unverhältnismässig weit nach hinten in die Augenhöhle ein. Es wird dies dadurch bedingt, dass die hintere (aborale) Wand der Kieferhöhle von der fast papierdünnen Thränenbeinblase (s. S. 106 u. Fig. 33 g) gebildet wird; die letztere trägt mithin direkt zur Vergrösserung der Kieferhöhle bei. Die ventrale Grenze der Höhle bleibt $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm vom freien Kieferrande, d. h. von dem Halse der Backzähne entfernt. Die dorsale Grenze ergiebt ungefähr eine Linie, die man von der oberen (dorsalen) Umrandung der Orbita zum Mundwinkel zieht. An der Begrenzung der Kieferhöhle betheiligen sich das Oberkiefer-, Joch- und Thränenbein. — Die mediale Wand der Kieferhöhle ist nahzu sagittal gestellt, bildet die Scheidewand zwischen Kiefer- und Gaumenhöhle und enthält ausser dem Canalis infraorbitalis die Gaumen-Kieferhöhlenöffnung (s. unten).

Kommunikationen. Die Kieferhöhle steht 1. mit der Gaumenhöhle ihrer Seite durch die grosse, längsovale, $5^1/_2$—8 cm lange Kiefer-Gaumenhöhlenöffnung (Fig. 33 d) in Verbindung. Diese Oeffnung befindet sich in der medialen Wand der Kieferhöhle vor (nasal von) dem medialen Augenwinkel. Nach hinten (aboral) stösst die Oeffnung an die Kiefer-Thränenbeinhöhlenöffnung (s. unten) und fliesst mit dieser in der Regel mehr oder weniger zusammen.

1. Die Kieferhöhle steht mit dem mittleren Nasengange durch den *Aditus nasomaxillaris* (Nasenkieferhöhlenspalte) in Verbindung (in Fig. 33 deutet der weisse Pfeil den Eingang in die Spalte an). Diese bildet, von der eröffneten Kieferhöhle aus gesehen, eine 2 bis $2^1/_2$ cm lange und 3—4 mm breite, in der Regel ziemlich versteckte Spalte, welche sich in einer zwischen dem 5. und 6. Backzahn gelegten Querebene zwischen der dorsalen Umrandung der Gaumen-Kieferhöhlenöffnung, bezw. der dorso-lateralen (oberen-äusseren) Wand der Kieferhöhle und dem ventralen Muschelplättchen befindet. Die Spalte führt von hier aus zunächst zwischen der dorso-lateralen (oberen-äusseren) Wand der Nasenhöhle und der ventralen Nasenmuschel und dann zwischen der letzteren und der dorsalen Nasenmuschel in dorso-medialer Richtung in den mittleren Nasengang.

2. Die Kieferhöhle kommunicirt mit der Thränenbeinhöhle durch die fast runde (bezw. ovale), 3—$4^1/_2$ cm lange Kiefer-Thränenbeinhöhlenöffnung (Fig. 29 i u. 33 e), welche sich dicht kaudo-dorsal (rück- und aufwärts) von der Gaumenkieferhöhlenöffnung, mit welcher sie in der Regel sogar mehr oder weniger zusammenfliesst, in der medialen Wand der Kieferhöhle direkt vor (nasal von) einer durch den medialen Augenwinkel gelegten Querebene befindet. Nicht selten wölbt sich in die Oeffnung eine grosse Siebbeinzelle vor.

Die Kieferhöhle des Rindes steht mithin (im Gegensatze zu der des Pferdes) direkt weder mit der ventralen, noch mit der dorsalen Muschelhöhle, noch mit der Stirn- und Keilbeinhöhle in Verbindung.

4. **Thränenbeinhöhle** (Fig. 29 h u. 33 b). Ausser der Muschel-, Stirn- und Kieferhöhle kommt beim Rinde noch eine besondere Nebenhöhle der Nase vor, die wir als Thränenbeinhöhle bezeichnen wollen. Dieselbe ist eine im Verhältnis zur Stirn- und Kieferhöhle weniger geräumige Höhle, welche im Allgemeinen naso-medial (vor- und einwärts) von der knöchernen Orbita im Stirn- und Thränen-

bein liegt und zwischen die Stirnhöhle, die Kieferhöhle und den hinteren Theil der dorsalen Nasenmuschel eingeschoben erscheint.

Aboral (nach hinten) reicht die Höhle bis zu einer durch den lateralen Augenwinkel gelegten Querebene, lateral bis auf durchschnittlich $1/2$—$1^1/_2$ cm an die obere-innere (naso-dorsale) Umrandung der knöchernen Orbita heran. Nasal (vorwärts) von der letzteren reicht sie lateral ungefähr bis zu einer Linie, die man vom medialen Augenwinkel zum hinteren Nasenwinkel zieht. — Das vordere (nasale) Ende liegt ungefähr in einer durch den letzten Backzahn gelegten Querebene. Medial bleibt die Thränenbeinhöhle im Allgemeinen 3—$4^1/_2$ cm von der Medianebene entfernt, weil sich hier zwischen die Thränenbeinhöhle und die Medianebene die dorsale Muschelhöhle (Fig. 29 f) einschiebt. Dorsal reicht die Höhle bis an die Stirn, während der Boden der Höhle von der Stirn 4—6 cm entfernt bleibt.

An der Begrenzung der Höhle betheiligen sich das Stirn- und Thränenbein, das Siebbein, das dorsale und ventrale Muschelplättchen; die letzteren Theile bilden die mediale und einen Theil der hinteren und ventralen Wand der Höhle.

Kommunikationen. Die Thränenbeinhöhle steht 1. durch die grosse Kiefer-Thränenbeinhöhlenöffnung (Fig. 29 i u. Fig. 33 e) mit der Kieferhöhle, 2. durch die Kiefer-Gaumenhöhlenöffnung mit der Gaumenhöhle und indirekt durch den *Aditus nasomaxillaris* mit der Nasenhöhle in Verbindung (s. S. 502).

Die Verbindung mit der dorsalen Muschelhöhle und mit der Stirnhöhle ist keine direkte, sondern höchstens eine indirekte insofern, als in dem dünnen Theile der hinteren (aboralen) Wand und in der medialen (der dorsalen Nasenmuschel angehörenden) Wand der Thränenbeinhöhle nicht selten mehr oder weniger grosse, defekte Stellen sich befinden, welche jedoch intra vitam stets durch die Schleimhaut verschlossen sein dürften.

5. **Gaumenhöhle** (Fig. 31 n und 32 p). Die Gaumenhöhle bildet beim Rinde eine grosse, geräumige, durch vorspringendeKnochenplatten nur in mässigem Grade buchtig erscheinende, beim Rinde relativ grössere Höhle als bei Schaf und Ziege, welche grössten Theiles medial von der Kieferhöhle im Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins und im Gaumenbein, bezw. im Boden der Nasenhöhle liegt, ungefähr 2 cm vor dem 1. Backzahn (bei Schaf und Ziege am 3. Backzahn) beginnt und bis zu einer durch den medialen Augenwinkel gelegten Querebene nach hinten reicht.

Eine besondere Besprechung verdient die Decke der Gaumenhöhle. Dieselbe wird in der vorderen (nasalen) Hälfte von der dorsalen, $1^1/_2$—3 mm dicken Platte des Gaumenfortsatzes des Oberkieferbeins, in der hinteren (aboralen) Hälfte hingegen nur von einem dünnen Knochenplättchen gebildet, welches von dem ventralen Muschelplättchen abstammt; es spaltet sich von diesem nahe dem Ursprung desselben an der Crista conchalis inferior ab (Fig. 32) und ist zunächst (auf 2—5 cm) ventral gerichtet; dann erst biegt es medial, bezw. ventro-medial um und vereinigt sich mit der dorsalen Platte vom Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins und dem senkrechten Theile des Gaumenbeins. Diese Platte ist in der Regel in grosser Ausdehnung defekt, sodass an diesen Stellen die Decke der Gaumenhöhle nur von den beiden sich aneinander legenden Schleimhautplatten (der Gaumen- und der Nasenhöhle) gebildet wird. Die Folge davon ist auch, dass am macerirten Schädel Gaumen- und Nasenhöhle in grosser Kommunikation mit einander stehen, zumal in der Regel selbst bei vorsichtiger Maceration das gesamte Muschelplättchen, soweit es die Decke der Gaumenhöhle bilden hilft, verloren geht.

Kommunikationen. Die Gaumenhöhle steht durch die Gaumen-Kieferhöhlenöffnung (S. 502) mit der Kiefer- und Thränenbeinhöhle in Verbindung.

6. **Keilbeinhöhle.** Die jederseitige Keilbeinhöhle des Rindes ist eine 5—8 cm lange, durchschnittlich $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm hohe und fast ebenso breite, in mässigem Grade buchtige Höhle, welche im Wesentlichen im Keilbeinkörper und zum kleineren Theile noch im Siebbein liegt.

Diese Höhle steht nach vorn (nasal) durch ein (nicht selten doppeltes) Loch, bezw. durch einen kurzen Kanal mit der Nasenhöhle in Kommunikation, und zwar liegt die Oeffnung dicht ventral vom Siebbeinlabyrinth nahe der Nasenscheidewand und nahe der Siebbeinplatte, sodass man erst den hintersten Theil der Nasenscheidewand entfernen muss, ehe man die in Frage kommende Oeffnung überschauen kann. Auffallender Weise schien es uns manchmal, als ob die Höhle einer Seite (und zwar besonders der rechten) blind geschlossen sei. Jedenfalls steht die Keilbeinhöhle des Rindes nicht mit der Gaumen- und Kieferhöhle ihrer Seite in direkter Verbindung. — Die Höhle zeigt eigenartige Verhältnisse weiter noch insofern, als sie intra vitam vollständig von einer Masse, welche aus festem Fett und Spongiosablättchen zu bestehen scheint und bis zu einem gewissen Grade festem, graugelbem

Knochenmark gleicht, ausgefüllt sein dürfte, sodass auf Medianschnitten durch frische und selbst auch mässig macerirte Köpfe eine Keilbeinhöhle vollständig zu fehlen scheint; erst durch intensives Maceriren scheint sich die erwähnte Masse beseitigen zu lassen, sodass dann die freie Höhle zum Vorschein kommt. Ob das Alter oder die Rasse von Einfluss auf diese Verhältnisse sind, konnten wir nicht mit Sicherheit feststellen.

c) Der Kehlkopf der Wiederkäuer.

Gerüst. Der Kehlkopf besteht aus fünf Knorpeln, dem Schild- und Ringknorpel, dem Kehldeckel und den beiden Giesskannenknorpeln. Die beiden Seitenplatten des Schildes vereinigen sich, abweichend vom Pferde, ventral in ihrer ganzen Länge zum Schildkörper, der mundwärts und mundabwärts einen ganz flachen Ausschnitt, *Incisura thyreoidea oralis et aboralis,* besitzt. Nahe dem Ringknorpel findet sich eine kleine *Prominentia laryngea.* Das *Foramen thyreoideum* für den N. laryngeus sup. wird durch einen Ausschnitt ersetzt. Die dorsalen Ränder der Schildplatte gehen vorn und hinten in je ein deutliches Horn aus; die hinteren (aboralen) sind besonders gross und gekrümmt. Am Ringknorpel unterscheidet man Platte und Reifen; die Platte schrägt sich jederseits etwas ab. Die Giesskannenknorpel sind mit den Knorpelhörnern (Santorini'schen Knorpeln) verbunden; ihr Processus vocalis ist sehr deutlich. Der Kehldeckel ist oval; die keilförmigen Knorpel fehlen.

Inneres. Das Taschenband, die seitliche und die mittlere Kehlkopfstasche fehlen. Die Stimmritze ist weit. Die Giesskannenkehldeckelfalten sind stark ausgeprägt. Die **Muskeln** gleichen denen des Pferdes (s. S. 492); die *Mm. ventricularis* und *vocalis* fliessen zusammen; sie sind dorsal sehr stark und stossen am Grund des Kehldeckels zusammen. Der *M. hyoepiglotticus* ist sehr stark und zweischenkelig.

d) Luftröhre, Lungen, Schild- und Thymusdrüse der Wiederkäuer.

Die **Luftröhre** der Wiederkäuer besteht aus 48—54 seitlich zusammengedrückten Ringen, deren dorsal gerichtete Enden sich nebeneinander legen. Die Luftröhre erhält hierdurch einen dorsalen scharfen, einen ventralen abgerundeten Rand und zwei Seitenflächen. Ihre Breite verhält sich zur Höhe wie 4 : $4\frac{1}{2}$ cm. Vor ihrer Haupttheilung giebt sie für den rechten Spitzenlappen der Lunge einen besonderen Bronchus, den eparteriellen Bronchus, ab (Fig. 237 e).

Die **Lungen** sind stark gelappt. Die linke Lunge besteht aus zwei Lappen, von denen sich der vordere durch einen mehr oder weniger tiefen Einschnitt noch einmal theilt, sodass eigentlich drei Lappen, ein Spitzen-, Herz- und Zwerchfellslappen zugegen sind. Die rechte Lunge hat 4—5 Lappen, einen oft zweigetheilten Spitzen-, einen mittleren Herz-, einen Zwerchfells- und einen Anhangslappen. Der letztere liegt zwischen beiden Lungen und mit der Basis auf dem Zwerchfelle.

Die Spitzenlappen liegen neben Aortenbogen, Speise- und Luftröhre und zum Theil noch am Herzen. Der mittlere (kardiale) Lappen liegt neben dem Herzen und reicht links ungefähr bis zur 4. Rippe vor. Der Basislappen ruht auf dem Zwerchfelle. Der Spitzenlappen der rechten Lunge erhält einen besonderen Bronchialast, der ventral und rechts aus dem Ende der Trachea hervorgeht. Die rechte Lunge ist von der 2. Rippe ab an die Luftröhre festgewachsen, während die linke hier frei ist.

Die rechte Lunge ist stets um ein Bedeutendes grösser als die linke; das Gewicht derselben verhält sich im Allgemeinen wie 1,4 : 1 (die rechte Lunge einer Kuh wog 1100 g, die linke 750 g, die rechte Lunge eines Kalbes 400, die linke 280 g). An der Rindslunge ist die Theilung der Lungen in **Läppchen** auffallender als bei irgend einer anderen Thierart, und die Schichten des interlobulären Bindegewebes sind so stark entwickelt, dass man die einzelnen Läppchen mit Leichtigkeit von einander trennen kann. Dieser Umstand ist bei Lungenkrankheiten besonders

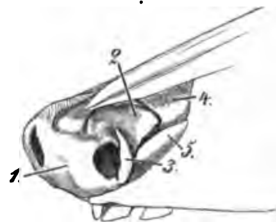
zu berücksichtigen, da durch dies Verhalten die sogenannte marmorirte Beschaffenheit der Lunge ihre anatomische Erklärung findet. Beim Schaf ist der Läppchenbau ganz undeutlich, er fällt aber bei der Ziege wieder stärker in die Augen.

Die Schilddrüse. Die Schilddrüse des Rindes besteht aus zwei platten, 6—7 cm langen, 4—5 cm breiten und $^3/_4$—$1^1/_2$ cm dicken Lappen, welche dorsal an die Speiseröhre grenzen, kranial sich noch zu $^1/_4$—$^1/_3$ auf den Kehlkopf (*M. cricopharyngeus* und *cricothyreoideus*) schieben und ventral an den M. sternothyreoideus stossen. Sie sind durch einen 1—$1^1/_2$ cm breiten, parenchymatösen, am kaudalen Rande des M. crico-thyreoideus liegenden Isthmus mit einander verbunden. Die Drüse ist heller gefärbt als beim Pferde und hat einen lappigen Bau. Beim Kalbe erscheint die Drüse dunkler und hat einen sehr starken Isthmus. Beim Schaf liegt jederseits $^1/_2$—1 cm kaudal vom Ringknorpel an der Luftröhre zwischen Speiseröhre und M. sternothyreoideus ein 3—4 cm langer, $1^1/_4$—$1^1/_2$ cm breiter, $^1/_2$—$^3/_4$ cm dicker, braunrother, der Muskulatur fast ganz gleich gefärbter Lappen. Der Isthmus ist meist nicht mit Sicherheit nachzuweisen.

Die Thymusdrüse ist zweischenkelig, sehr gross, reicht bis zum Kehlkopf und erscheint weissgelblich von Farbe und von lappigem Baue. Bei Kälbern (Fig. 239 sd) wiegt sie in den ersten Lebenswochen 100—200, nach 4 bis 6 Wochen 400—600 g. Sie schwindet zunächst am Halse; in der Brust findet man oft noch im hohen Alter Spuren der Drüse. Franck fand bei einer 8—9 Jahre alten Kuh noch grosse Reste der Drüse vor. Bei einer 14 Jahre alten Kuh war sie kleiner und fast ganz verfettet.

IV. Die Athmungsorgane des Schweines.

a) **Nasenhöhlen.** Die beim Schwein durch Muskelwirkung (vergl. S. 234 u. 235) theilweise verschliessbaren **Nasenlöcher** liegen im Rüssel, sind rundlich-oval und verhältnismässig klein. Der **Rüssel,** *Rostrum suis*, bildet in Verbindung mit der Oberlippe eine fast kreisrunde, bewegliche Scheibe und ist von der hier dünn behaarten und durch zahlreiche Tastkörperchen sehr empfindlichen Haut überzogen; an dem dorsalen Rand desselben findet sich eine sehr starke Epidermisschicht. Der **Rüsselknochen** (s. S. 114 u. Fig. 257 $_1$) dient dem Rüssel als Grundlage; derselbe liegt zwischen den freien Enden der Nasenbeine und den Zwischenkieferbeinen und ist als das verknöcherte und stark vorspringende Endstück des beim Schwein sehr starken **Nasenscheidewandknorpels** aufzufassen, welches diesem zum Aufwühlen des Bodens bestimmten Theil mehr Halt giebt. Von dem dorsalen Theil des Rüsselknochens gehen jederseits lateral und ventral gebogene Knorpelplatten **(Flügelknorpel)** (Fig. 257 $_2$) ab, die sich ebenso gebogenen Seitenplatten des Scheidewandknorpels, den **dorsalen Seitenwandknorpeln** (Fig. 257 $_4$), anschliessen; die letzteren bilden mit dorsal gebogenen, theils von der Scheidewand, theils von der ventralen Nasenmuschel herrührenden Knorpelplatten, **den ventralen Seitenwandknorpeln** (Fig. 257 $_5$), die seitlichen Begrenzungen des vorderen Theiles der Nasenhöhle. Vom ventralen Theil des Rüsselknochens geht noch jederseits der dorso-lateral gerichtete, mehrfach gebogene, pfriemenförmige **laterale Ansatzknorpel** (Fig. 257 $_3$) ab, der im lateralen (äusseren) Nasenflügel liegt.



Figur 257. Nasengerüst des Schweines.
1 Rüsselknochen, 2 Flügelknorpel, 3 lateraler Ansatzknorpel, 4 dorsaler, 5 ventraler Seitenwandknorpel.

Die **Nasenhöhlen** sind lang und eng und am Boden flach. Ihr Endabschnitt, der Nasenausgang und Nasengrund, wird durch eine Knochenplatte, die durch eine Vereinigung des Pflugscharbeins mit dem sagittalen Theile des Gaumenbeines

und mit dem Siebbeine entsteht, in die dorsale **Regio olfactoria** und die ventrale **Regio respiratoria** geschieden.

Das Pflugscharbein erreicht erst im Niveau des 6. bis 7. Backenzahnes den Boden der Nasenhöhle. Demnach ist der Endabschnitt der Regio respiratoria, d. h. des ventralen Nasenganges, durch eine häutige Scheidewand in die rechte und linke Hälfte geschieden. Diese mediane Scheidewand der ventralen Nasengänge setzt sich als mediane, zwischen Schädelbasis und Rachenfläche des Gaumensegels ausgespannte Haut in den Nasenrachen und zwar bis nahe an die Mündung der Hörtrompeten fort.

Der dorsale Nasengang (Riechgang) ist unbedeutend; der mittlere (Sinusgang) bildet eine tiefe Spalte zwischen beiden Nasenmuscheln. Vom Rachenende der ventralen Muschel schiebt sich eine Knochenplatte in diesen Gang und spaltet ihn in zwei Schenkel, von denen der dorsale zwischen der dorsalen Muschel und dem Oberkieferbein gegen das Nasendach verläuft und in die Stirnhöhle mündet; der ventrale Schenkel geht gegen das Siebbeinlabyrinth, führt in die Stirnhöhle und zum ventralen Nasengange. Am Ende dieses Ganges liegen auch zwischen Siebbein und Oberkieferbein eine in die Kieferhöhle und eine in die dorsale Muschel führende Spalte. Der ventrale Nasengang (Athmungsgang) ist geräumig; er steht mit dem Innenraum der ventralen Muschel in Verbindung. Dorsal von der die Pars respiratoria und olfactoria scheidenden Knochenplatte führt eine Spalte in die Keilbeinhöhle und in besondere, von der Pars olfactoria ausgehende, in die Kieferhöhle ragende Knochenblasen. Der **Nasengaumenkanal** und die **Jacobson'sche Röhre** sind zuweilen gespalten und gleichen denen der Wiederkäuer (s. S. 500). Die Mündung des Thränenkanals liegt am Rachenende der ventralen Muschel.

b) **Die Nebenhöhlen der Nase.** Die **Muschelhöhlen**, in welche aus dem mittleren Nasengange Zugänge führen, sind denen des Pferdes ähnlich. Die übrigen Nebenhöhlen sind ungemein gross und liegen um die Nasen- und Schädelhöhle, sowohl im Dach als im Boden der letzteren, sodass deren Wand nur an einer kleinen Stelle seitlich einfach erscheint. Die **Oberkieferhöhle** ist verhältnismässig klein und liegt im Oberkiefer- und Jochbein. Sie wird durch den Canalis infraorbitalis und eine sich dorsal aus ihm entwickelnde Knochenblase in eine laterale und mediale Abtheilung getrennt, die aber miteinander in breiter Verbindung stehen. Sie reicht dorsal bis zum Thränenkanal und aboral bis zur Orbita und an den Schläfenfortsatz des Jochbeins. Eigenthümlich sind einige (2—3) Knochenblasen, die von der Pars olfactoria des Nasengrundes aus sich in die Kieferhöhle vorwölben. Ihr Innenraum erstreckt sich in die dorsale Wand des Canalis infraorbitalis und in die Scheidewand zwischen Pars respiratoria und olfactoria (Sussdorf). Die Kieferhöhle kommunicirt mit der Nasenhöhle durch eine im Niveau des letzten Backenzahnes und des Gaumenkanales liegende Oeffnung des mittleren Nasenganges. Die **Keilbeinhöhle** ist ausserordentlich gross, sie erstreckt sich in den Körper des ganzen Keilbeins, die Processus pterygoidei, die Alae temporales und die Schuppe des Schläfenbeins bis zur halben Höhe der seitlichen Schädelwand. Sie kommunicirt mit der Pars olfactoria der Nasenhöhle. Die **Stirnhöhle** ist von ausserordentlicher Ausdehnung und zerfällt in eine laterale und mediale Abtheilung mit Fortsetzungen in das Thränenbein (Thränenbeinhöhle) und die seitlichen Theile des Stirnbeins. Die mediale, wesentlich zwischen den Platten des Stirn- und Scheitelbeins liegende Abtheilung, die Stirnscheitelhöhle, ist durch das Septum sinuum von der der anderen Seite geschieden. Die Stirnhöhle reicht bis in die Nackenwand des Schädels also bis ins Hinterhauptsbein, auch seitlich reicht sie ziemlich weit hinab und erstreckt sich auch in das Schläfenbein. Nasenwärts tritt sie noch zwischen die Platten des Nasenbeines. Sie steht durch 2--3 Oeffnungen mit der Nasenhöhle in Verbindung. Eine **Gaumenhöhle** ist höchstens angedeutet (s. S. 114).

c) **Der Kehlkopf.** Die **Knorpel** des Kehlkopfs sind lockerer mit einander verbunden als die der anderen Thiere und bilden kein festes, geschlossenes Gerüst. Der Schildknorpel ist lang; seine Seitenplatten sind in ganzer Länge ventral zum Körper verbunden. Dieser ist am Kehlkopfsausgange am dicksten und oft verknöchert. Ebenso ist der brustseitige Theil der Platte am höchsten; aus ihm geht das kurze, breite, hintere Horn, *Cornu aborale,* hervor. Ein *Cornu orale* fehlt, ebenso das *Foramen thyreoideum.* Der aus Platte und Ring bestehende Ringknorpel ist sehr schräg gestellt; am Luftröhrenrande seiner Platte finden sich manchmal ein oder zwei kleine Knorpelplättchen. An den Giesskannenknorpeln sind die Muskelfortsätze und deren Kämme stark entwickelt und die Processus vocales deutlich. Die Hornfortsätze derselben (Knorpelhörner, *Cartilagines corniculatae*) sind sehr gross und am Ende zweispaltig. Die breiteren und längeren, medialen Abtheilungen treten in der Mittellinie zusammen und verschmelzen zu einem unpaaren, rinnen-

förmig ausgehöhlten Mittelstück, welches ein Schnäuzchen darstellt. Die lateralen, kleineren Abtheilungen sind pfriemenförmig. Zwischen den beiden dorso-medialen Winkeln der Giesskannenknorpel liegt ein kleiner Zwischenknorpel. Der Kehldeckel ist breit und am freien Ende in einem flachen Bogen abgerundet. Mit dem Schildknorpel steht er nur in lockerer Verbindung durch die Schleimhaut und das elastische, dünne Lig. hyothyreoideum medium. In festerer Verbindung steht er mit dem Zungenbeinkörper durch das schmale, aber stärkere *Lig. hyoepiglotticum* und den starken *M. hyoepiglotticus.*

Bänder und Inneres. Das Taschenband, *Lig. ventriculare,* geht vom Giesskannenknorpel schräg nach vorn (oral) zum Schildknorpel und ist von der Schleimhaut bedeckt; es trägt zur Taschenbildung nichts bei, jedoch findet sich zwischen ihm und dem Stimmband eine kleine, flache, dreieckige Vertiefung. Die Stimmlippen, *Labia vocalia,* liegen sehr nahe und fast parallel nebeneinander, sodass die Stimmritze sehr eng und spaltförmig erscheint. Die seitlichen Kehlkopfstaschen bilden sich wie folgt: Jede Stimmlippe spaltet sich nicht weit vom Ursprung in einen näheren (oberen), stärkeren Schenkel, welcher das eigentliche elastische Stimmband zur Grundlage hat, und in einen fernen (unteren), schwächeren Schenkel der nur durch eine Duplikatur der Schleimhaut gebildet wird. Zwischen diesen Schenkeln findet sich ein langer Schlitz, aus welchem eine kleine, rundliche Oeffnung in einen grossen, bis zu den Ligam. ventricularia reichenden Blindsack, die seitliche Kehlkopfstasche, führt, die zwischen der Schleimhaut und den verschmolzenen *Mm. ventricularis* und *vocalis* ihre Lage hat. Nahe der Basis des Kehldeckels findet sich eine glattwandige Ausbuchtung, *Ventriculus laryngis medianus.* Am Kehlkopfseingange finden sich seitlich die sehr deutlichen Plicae aryepiglotticae; sie umgreifen die Giesskannenknorpel und treten von oben (dorsal) an die Knorpelhörner (Santorini'schen Knorpel). Die **Muskulatur** zeigt, abgesehen von der Verschmelzung der Mm. ventricularis et vocalis und abgesehen von dem M. sternothyreoideus (S. 395) nichts Besonderes (s. S. 492).

Durch die weite Entfernung des Kehldeckels vom Schildknorpel, die starke Entwicklung der Giesskannenkehldeckelfalten und die eigenthümliche Anordnung der Stimmbänder ist, da der grösste Theil der vom Schildknorpel umschlossenen Höhle auch noch mit zum Eingang gezählt werden muss, der Eingang zum Kehlkopf beim Schwein ausserordentlich gross und von dem aller übrigen Thiere abweichend.

d) Die **Luftröhre** des Schweines ist cylinderförmig und besteht aus 32 bis 34 Ringen, deren Enden sich dorsal fast berühren. Fünf bis acht Ringe vor der Hauptheilung (Bifurkation) der Luftröhre geht ein Bronchus für den Spitzenlappen der rechten Lunge ab.

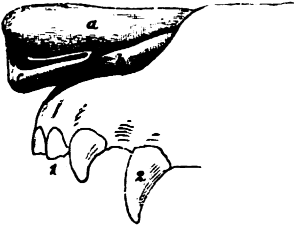
e) Die **Lungen** erinnern durch ihre deutliche Theilung in Läppchen an die Lungen des Rindes. Die linke Lunge zerfällt in zwei Lappen, den Spitzenlappen und den Lungenkörper, zuweilen ist der erstere wieder getheilt, sodass 3 Lappen vorhanden sind. Die rechte Lunge hat 4 Lappen, den Spitzen-, Herz-, Zwerchfells- und den Anhangslappen; die 3 ersteren liegen an der Brustwand, der Anhangslappen aber zwischen beiden Lungen.

f) **Die Schilddrüse.** Beim Schweine liegen die beiden Schilddrüsenhälften so nahe an einander, dass sie ein zusammenhängendes, nicht gelapptes, glattes, dunkelrothes Organ von ca. 4—4½ cm Länge, 2—2½ cm Breite und 1½—2 cm Dicke bilden, welches sich an beiden Seitenenden etwas verschmälert und an der ventralen Seite der Trachea, bedeckt vom M. sternohyoideus und sternothyreoideus, liegt. Kranial stösst die Drüse an den Ringknorpel; von der Speiseröhre bleibt sie jederseits 1—1½ cm entfernt.

g) **Die Thymusdrüse des Schweines** ist zweischenkelig und sehr gross und besteht aus dem unpaaren Brusttheil und 2 Halslappen. Die letzteren reichen am Halse hinauf bis in den Kehlgang, also noch über den Kehlkopf hinaus.

V. Die Athmungsorgane der Fleischfresser.

Nasenhöhlen. Die **Nasenlöcher** befinden sich beim Hund in der mit der Oberlippe verschmolzenen **Schnauze** (Nase). Diese stellt eine bewegliche, bis über die Schneidezähne hinausreichende Verlängerung der Nasenhöhlen in Form einer knorpeligen, von Haut und Muskeln umgebenen und von der Schleimhaut ausgekleideten Doppelröhre dar. In der Umgebung der Nasenlöcher ist die Haut haarlos, meist schwarz pigmentirt und bei gesunden Thieren immer feucht und kalt. Man nennt diese Partie den **Nasenspiegel.** Die unter dessen Haut liegenden, kleinen Drüsen bilden keine so zusammenhängende Schicht, wie im Flotzmaule des Rindes. Die Schnauze besitzt median eine flache Rinne (*Philtrum s. Sulcus nasomedialis*), die bei manchen Hunderassen sehr tief ist und dadurch die Schnauze spaltet (Doppelnase).

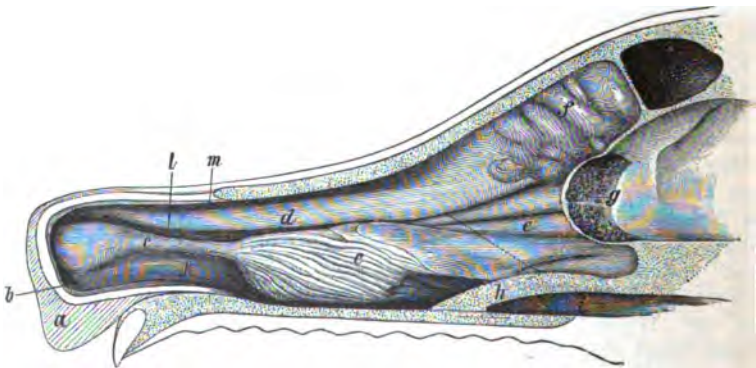


Figur 258. Nasenknorpel des Hundes, von der linken Seite gesehen.
a dorsaler und b ventraler Seitenwandknorpel, c lateraler Ansatzknorpel. 1 Dentes incisivi, 2 Dens caninus.



Figur 259. Querschnitt durch die Nasenknorpel des Hundes. Der Schnitt ist zwischen dem freien und mittleren Drittel der Schnauze geführt.
a dorsaler und b ventraler Seitenwandknorpel, c Analogon des Sigmaknorpels, d Schleimhautfalte um den Sigmaknorpel, die sich als Schleimhautauskleidung auf die Innenfläche des dorsalen und ventralen Seitenwandknorpels fortsetzt, e Septum narium. (Die schwarz gezeichneten Stellen entsprechen den Eingängen zu den Nasengängen.

Das **knorpelige Gerüst** der Schnauze wird hauptsächlich von der **Nasenscheidewand** gebildet; diese verlängert sich bis über die Zwischenkieferbeine hinaus, verdickt sich an ihrem freien Theil sehr beträchtlich und schickt von der



Figur 260. Nasenhöhle des Hundes, von der medialen Seite gesehen. Die Nasenscheidewand ist entfernt.
a Oberlippe, b Ausgangsöffnung des Thränenkanales, c Concha inferior, d Concha super., e Cellulae ethmoidales, soweit die Regio olfactoria reicht (aboral von der punktirten Linie), f die übrigen Cellulae, welche zum Theil in die Stirnhöhle ragen, g Lamina cribrosa oss. ethmoid., h ein Theil des Vomer, i Fossa gutturalis, k ventraler, l mittlerer und m dorsaler Nasengang.

Spitze der Nasenbeine an aus ihrem dorsalen und ventralen Rand jederseits Knorpelplatten, die dorsalen und ventralen **Seitenwandknorpel** (Fig. 258 u. 259 a und b), ab, welche sich mit einander verbinden. Vor dem ventralen Seitenwandknorpel und mit ihm verbunden liegt jederseits in querer Richtung ein kleiner, dreieckiger, den lateralen Nasenflügel stützender **lateraler Ansatzknorpel** (Fig. 258 c), dessen Ränder aufgebogen sind, sodass dadurch eine Rinne entsteht, die mit einer ähnlichen Aushöhlung korrespondirt, die sich am ventralen oder zwischen beiden Seitenwandknorpeln findet und in die Nasenhöhle führt. Vom ventralen Seitenwandknorpel geht ausserdem der **mediale Ansatzknorpel** ab, welcher mit einer Schleimhautfalte (Flügelfalte) der ventralen Muschel in Verbindung steht und den S-förmigen Knorpel ersetzt (Fig. 259 c). Am Ursprunge dieser Flügelfalte findet man in der pigmentirten Schleimhaut häufig eine Oeffnung des Thränenkanales.

Die Nasenhöhlen (Fig. 260) selbst sind von den vielfach gewundenen Muscheln und dem Siebbeinlabyrinth (Fig. 260 c, d, e, f) fast ausgefüllt; da sich letzteres ganz zwischen die Nasenmuscheln einschiebt, so wird der mittlere Nasengang äusserst eng und nur der dorsale und ventrale Gang sind von beträchtlichem Umfang. Der Endabschnitt der Nasenhöhle wird durch eine horizontale Platte in eine dorsale Regio olfactoria und eine ventrale Regio respiratoria (Fossa gutturalis) getrennt; diese Knochenplatte reicht vorwärts bis zum 3. Backzahn; weiter nasenlochwärts schliesst an die Knochenplatte eine mehr oder weniger horizontale Schleimhautfalte, die an der Scheidewand weiter nasenlochwärts verläuft und der S-Knorpelfalte gegenüber liegt, sodass also auch hier der dorsale und mittlere Nasengang fast ganz vom ventralen getrennt sind. Der in der Schnauze liegende Theil jeder Nasenhöhle, der durch das bewegliche Septum von dem der anderen Seite geschieden ist, stellt das *Vestibulum nasi* dar. Hier sind die Eingänge in die drei **Meatus nasi** (Fig. 260 k, l, m) durch zwei Schleimhautfalten, von denen die dorsale die Flügelfalte ist, markirt. Dadurch, dass sich das Siebbeinlabyrinth (Fig. 260 e) vom Nasengrunde aus zwischen die zwei Nasenmuscheln (c und d) einschiebt, wird der mittlere Nasengang vom 3. Backzahn ab in einen dorsalen zur Stirnhöhle und einen ventralen zum ventralen Nasengang und zur Keilbeinhöhle führenden Schenkel getheilt. Der flache, dorsale, zur Riechgegend führende Nasengang (Riechgang) endet im Niveau des 3. Backzahnes. Der ventrale Nasengang (Athmungsgang) führt zum Nasenrachen, aber da, wo sich der ventrale Schenkel des mittleren Ganges mit ihm vereinigt, auch zur Keilbeinhöhle. Der **Nasengaumenkanal** ist von ziemlicher Weite; in ihn mündet in der Gegend des Hakenzahns das von einer dünnen Knorpelplatte umgebene **Nasenbodenorgan,** Jacobson'sche Organ, welches bei grossen Hunden ca. 3 cm lang ist. Bei der Katze ist das knorpelige Gerüst des Naseneinganges verhältnismässig kürzer; im Uebrigen verhalten sich die Nasenhöhlen im Wesentlichen wie beim Hunde.

Die venösen **Schwellkörper** der Submukosa sind auch bei den Fleischfressern zugegen; der Scheidewandschwellkörper liegt nahe dem ventralen Rande der Scheidewand, die Muschelschwellkörper sind nahe dem freien Ende und dem ventralen Rande der Muscheln am stärksten entwickelt und setzen sich ein wenig auch auf die gegen die Nasenlöcher ziehenden Muschelfalten fort.

Die **Nebenhöhlen der Nasenhöhle.** Die **Muschelhöhlen** ähneln denen des Pferdes. Die dorsale Muschelhöhle fliesst vollständig mit der Stirnhöhle zur Stirnmuschelhöhle zusammen. Die **Oberkieferhöhle** ist sehr klein, länglich-oval und liegt im Niveau des 4. (Hund), bezw. 3. und 4. (Katze) Backenzahnes, lateral vom Sieb-, medial vom Thränen- und Oberkieferbein. Ihr Zugang findet sich da, wo der ventrale Schenkel des mittleren mit dem ventralen Nasengang zusammenfliesst, in der Höhe des 3. Backenzahnes. Die **Keilbeinhöhle** liegt im Boden der Schädelhöhle, vom letzten Backenzahne bis zur Fossa optica, und ist durch ein Septum von der der anderen Seite getrennt. Ihr Zugang findet sich am Ende des ventralen Nasenganges ventral vom Siebbeinlabyrinth. Die **Stirnhöhle** ist gross und zerfällt in zwei Abtheilungen, die mediale Stirnmuschelhöhle und die laterale Abtheilung. Die erstere umfasst die Höhle der dorsalen Nasenmuschel und erstreckt sich, durch ein Septum von der der anderen Seite getrennt, zwischen den Platten des Stirnbeins bis zum Proc. orbitalis des letzteren. Eine schräg kaudo-medial verlaufende Knochenplatte trennt sie von

der seitlichen Abtheilung, die fast bis an das Scheitelbein reicht. In die Stirnmuschelhöhle führt ein von der Muschelwand verdeckter Spalt aus dem mittleren Nasengange und in die seitliche Abtheilung ein Spalt aus der höchsten Stelle des dorsalen Schenkels des mittleren Nasenganges. Von **Siebbeinhöhlen** unterscheidet man 6 Hauptdüten, 1 Stirndüte, 3 (eine dorsale, mittlere und ventrale) an der Siebplatte entspringende und 1 Keilbeindüte und eine Anzahl Nebendüten. Es sind fünf Hauptgänge zwischen den sechs Düten (bezw. einer zwischen der Stirndüte und der Lamina sagittalis) und zwei Nebengänge vorhanden. Die Gänge kommen vom dorsalen und mittleren Nasengange.

Der Kehlkopf. Gerüst. Der Kehlkopf des Hundes ist verhältnismässig kurz, fast viereckig; dies wird dadurch bedingt, dass die Seitenplatten des Schildes höher als breit sind; letztere gehen im Körper ventral in einander über; letzterer bildet eine zuweilen scharf markirte *Prominentia laryngea.* Für den N. laryngeus sup. ist kein Loch, aber ein Ausschnitt, *Incisura thyreoidea,* vorhanden. Die Platte des Ringknorpels springt schildwärts stark vor; mit den Giesskannenknorpeln verbinden sich die stark entwickelten, rundlichen Knorpelhörner (Hornfortsätze, Santorini'schen Knorpel). Der Kehldeckel bildet ein fast regelmässiges, rechtwinkeliges Viereck, von dem ein Winkel die Spitze, der dieser gegenüber liegende den etwas verdickten Grund mit dem Stiele, *Petiolus,* darstellt. Die keilförmigen Knorpel sind stark entwickelt und sind durch Bandfasern mit den Giesskannenknorpeln verbunden; mittelst der Schleimhaut stehen sie einerseits mit den seitlichen Winkeln des Kehldeckels, andererseits dagegen mit den Taschenbändern in Verbindung. An der Vereinigung beider Giesskannenknorpel liegt ein kleiner Zwischenknorpel.

Inneres und Bänder. Die vom Kehldeckel zu den Giesskannenknorpeln ziehenden *Plicae aryepiglotticae* gehen seitlich an den keilförmigen Knorpeln vorbei und stehen mit ihnen in Verbindung, doch bleibt zwischen ihnen und den Giesskannenknorpeln ein tiefer Ausschnitt. Die Taschenbänder begeben sich nicht an die Giesskannenknorpel, sondern an den breiteren Theil der keilförmigen Knorpel. Die seitlichen Kehlkopfstaschen haben lange, spaltförmige Eingänge, sind geräumig und stossen ventral fast zusammen. Die mittlere Kehlkopfstasche fehlt. Die Stimmbänder sind stark. Die **Muskulatur** ähnelt der des Pferdes (S. 492); der *M. hyoepiglotticus* ist sehr sehr stark und zweischenkelig, seine Schenkel entspringen an dem Körper des Zungenbeins. An den Insertionsstellen der Muskeln findet sich auf den Giesskannenknorpeln ein Sesamknorpel (auch mehrere Zwischenknorpel, Gurlt).

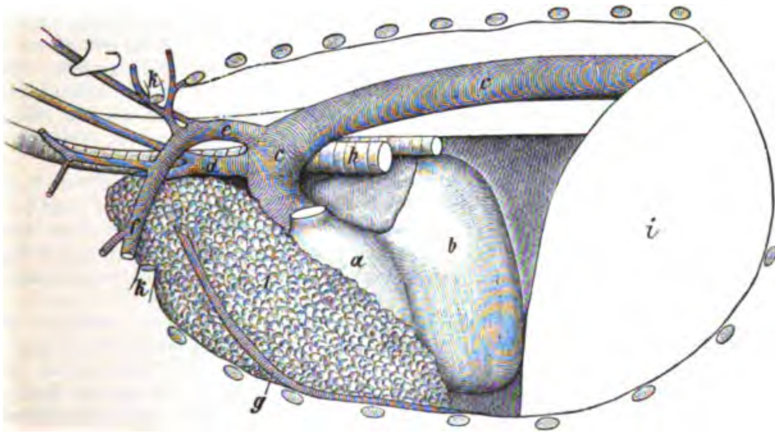
Dem Kehlkopf der Katze fehlen die keilförmigen Knorpel, doch hat der stumpflanzettförmige Kehldeckel kleine seitliche Fortsätze, von welchen die starken Giesskannenkehldeckelfalten abgehen; diese verlieren sich aber in der Schleimhaut, ehe sie die Gieskannenknorpel erreichen. Statt der Taschenbänder findet sich ein Paar sehr dünner Schleimhautfalten vor, welche gemeinschaftlich mit den Stimmbändern an den Giesskannenknorpeln entspringen und an den Grund des Kehldeckels gehen. Sie begrenzen eine unmittelbar vor der Stimmritze liegende, ovale Spalte, den Stimmritzenvorhof, deren leicht bewegliche Seitenwände nicht ohne Einfluss auf das sogenannte Spinnen zu sein scheinen. Die Kehlkopfstaschen fehlen.

Die **Luftröhre** ist fast cylindrisch und nur leicht dorso-ventral zusammengedrückt; sie besteht beim Hund aus 42—45, bei der Katze aus 38—40 C förmigen Ringen, deren dorsaler offener Theil zunächst durch querliegende, glatte Muskelfasern, die auf der äusseren Fläche der Knorpelringe entspringen, zusammengehalten wird. Diesen folgt erst eine fibröse Membran und dann die Schleimhaut, die beide fest miteinander verbunden sind. Die Muskelhaut liegt also aussen auf den Knorpelringen. An der Theilungsstelle der Luftröhre gehen die beiden Luftröhrenäste in einem stumpfen Winkel auseinander. Jeder Luftröhrenast theilt sich, ehe er in die **Lunge** tritt, sofort wieder in zwei Hauptäste, von denen der ventrale (proximale) der linken Lunge sich wiederum in zwei, der kaudo-dorsale (distale) der rechten Lunge aber in drei Aeste spaltet, der rechte proximale (eparterieller Bronchialast) und der linke distale bleiben ungetheilt und geben nur Seitenäste ab

(Fig. 238). Da jeder dieser Aeste die Grundlage eines eigenen, für sich bestehenden Lungenlappens bildet, so besteht die linke Lunge der Fleischfresser somit aus drei, die rechte aus vier Hauptlappen, an denen sich mannigfach noch kleinere Nebenlappen wahrnehmen lassen. Links unterscheidet man einen Spitzen-, einen mittleren kardialen und einen Zwerchfellslappen. Der kardiale und Spitzen lappen sind nur undeutlich geschieden. An der rechten Lunge finden sich ein Spitzen-, ein kardialer (mittlerer), ein Zwerchfellslappen und der Anhangslappen, der sich ähnlich wie beim Pferde verhält. Die Lappen der Hundelunge sind vollständig von einander getrennt. Die Incisurae interlobares gehen vollständig bis auf die Stammbronchien durch. Die Theilung in Läppchen ist undeutlich. Die Hundelungen sind nicht selten mehr oder weniger stark pigmentirt, *Anthracosis pulmonum.*

Die Schilddrüse. Die beiden Seitenhälften liegen an beiden Seiten des Luftröhrenanfangs und sind durch einen dünnen Isthmus verbunden, der jedoch bei kleinen Hunden wohl immer, bei mittelgrossen oft fehlt. Bei grossen Hunden ist er bis 1 cm breit und 3—5 mm dick und besteht aus Drüsengewebe. Die Seitenlappen sind verhältnismässig gross, in die Länge gezogen und an beiden Enden verschmälert.

Die Thymusdrüse des Hundes (Fig. 261) ist ein verhältnismässig kleines, plattes Organ von blassgrauer Farbe. Sie liegt auf dem Sternum zwischen beiden Lungen von der 1.—6. Rippe, indem ihr Ende bis zum Herzen resp. Herzbeutel reicht. Ein



Figur 261. Thymus des Hundes.
1 Thymus, a rechte und b linke Herzkammer, c Aorta, d A. brachiocephalica, e A. subclavia sinistra, f A. axillaris, g A. mammaria interna, h Trachea, i Zwerchfell, k erste Rippe (abgesägt).

kleiner Theil der Drüse tritt ventral von der Trachea aus dem Thorax. Dieser Halstheil bildet $^1/_6$—$^1/_5$ der ganzen Drüse. Sie stellt meist einen einzigen platten Körper dar, der sich nach dem Herzen hin und am Halse in zwei Lappen theilt; die linken Schenkel sind erheblich stärker entwickelt als die rechten.

Nach Baum (Dtsch. Ztschr. f. Thiermed. XVII. S. 349) wächst die Drüse bis ca. 14 Tage nach der Geburt, sodass ihr Gewicht sich zu dem des Körpers wie 1 : 170 verhält; dann beginnt die Rückbildung und zwar in den ersten 2—3 Monaten rasch, sodass das genannte Verhältnis auf 1 : 1200—1600 sinkt, dann aber sehr langsam, sodass man im 2. und 3. Lebensjahre noch Reste der Thymus findet. Zuerst schwinden die Halslappen.

D. Harnorgane, Organa uropoëtica.

Die Harnorgane, *Organa uropoëtica,* liegen in der Bauch- und Beckenhöhle und stehen mit den Geschlechtsorganen in anatomischem Zusammenhang. Sie zerfallen in die harnabsondernden Organe, die Nieren, die harnleitenden und die harnsammelnden Organe, die Harnleiter, Harnblase und Harnröhre. Aus topographischen Gründen werden beim Harnapparat auch die Nebennieren besprochen.

I. Allgemeines.

a) Die Nieren. Allgemeines.

Die **Nieren**, *Renes* (Fig. 262—268), sind grosse, paarige, rothbraune, drüsige Organe mit einer dorsalen und ventralen gewölbten Fläche, einem brustseitigen und beckenseitigen abgerundeten Ende und einem lateralen und medialen konvexen Rande, von denen der mediale eine dem Rinde fehlende Einbuchtung, die **Nierenpforte**, *Hilus renalis*, besitzt.

Umhüllung. Die Nieren werden zunächst von einer leicht abziehbaren, festen *Tunica fibrosa* (perirenales Gewebe), die durch eine dünne Subfibrosa (*Tunica tertia*) an die Niere befestigt ist, überzogen. An der ersteren liegt nach aussen fettreiches Bindegewebe, das **Nierenfett,** *Capsula adiposa* (pararenales Gewebe), welches die Nieren schützend locker umgiebt. Dann folgt an der ventralen Fläche und eventuell auch an den Rändern und den Enden der Nieren das Bauchfell, die *Tunica serosa,* welche dorsal fehlt; hier liegen die Nieren direkt an der Lendenmuskulatur und der Fascia iliaca.

Die Nieren haben im Allgemeinen eine bohnenförmige **Gestalt**. Beim Menschen, Schwein und Rinde gleichen sie platten, bei Schaf, Ziege, Hund und Katze dickeren Bohnen. Am wenigsten bohnenförmig sind sie beim Pferde; die rechte Niere des Pferdes erscheint fast dreieckig, die linke nähert sich der Bohnenform. Die Aehnlichkeit der Nieren mit der Bohnenform wird noch erhöht durch den dem Nabel der Bohne vergleichbaren Hilus am medialen Nierenrande.

In den **Hilus renalis** treten die Nierenarterien und die -Nerven ein, während die Venen, die Lymphgefässe und der Ausführungsgang der Nieren, der Ureter (Harnleiter), aus ihm austreten, wobei der Harnleiter am meisten ventral, darauf die Vene und darauf die Arterie liegt. An den Nierenhilus schliesst ein im Innern der Nieren liegender Hohlraum, die **Nierenhöhle**, der *Sinus renalis*, an; in letzterem liegt das häutige, sackartige **Nierenbecken,** *Pelvis renalis,* welches sich in den Ureter fortsetzt. Beim Menschen und Schweine sitzen am Nierenbecken die **Nierenkelche,** *Calyces renales*, während am Nierenbecken des Pferdes die beiden **Nierengänge** in Form schlauchartiger Fortsetzungen vorkommen. Bei Schaf und Ziege sind keine und bei den Fleischfressern nur kurze Nierengänge vorhanden. Beim Rinde fehlen der Hilus am medialen Rande und der Sinus renalis; an ihrer Stelle findet man eine Grube an der ventralen Fläche, in welcher die Ausführungsgänge der Niere zu dem erweiterten Anfangstheile des Ureters (fälschlich als Nierenbecken bezeichnet) zusammenfliessen.

Die **Oberfläche** der Nieren ist glatt und gewölbt; nur beim Rinde besitzt sie tiefe Furchen, welche die Niere gelappt erscheinen lassen.

Die **Grösse** der Niere ist nach der Thierart sehr verschieden; die Nieren des Menschen wiegen 120—200, die des Pferdes 450—730 (beide ca. 1000—1500), die des Rindes 520 bis 720 g (beide 1000—1400), die des Schweins 200—280 (beide im Mittel 500) g. Zum Körpergewicht verhält sich das Gewicht der Nieren beim Pferd wie 1 : 500—700, beim Hund 1 : 140—200, beim Schwein 1 : 150, beim Rind 1 : 300, beim Menschen 1 : 240.

Lage. Die Nieren liegen rechts und links neben der Medianebene in der Lendengegend, ventral von den Pfeilern des Zwerchfells und den Lendenmuskeln, seitlich von Aorta und Hohlvene, und zwar die rechte mehr brustwärts als die linke. Der kraniale, am Zwerchfell liegende Theil der Nieren ist etwas ventral (sternal) gerichtet. Bei den Wiederkäuern liegen beide Nieren rechts und hintereinander.

Bau. Die Nierensubstanz lässt zwei deutliche Schichten, eine periphere braunrothe,

z. Th. körnig und z. Th. streifig erscheinende **Rindensubstanz**, *Substantia corticalis,* und eine centrale, weisslich-rothe oder hellgraurothe, auch gelbliche **Marksubstanz**, *Substantia medullaris,* erkennen. Die periphere, an die Rindensubstanz anstossende Partie der Marksubstanz hebt sich durch eine blutrothe oder dunkelrothe Farbe und reichen Gehalt an grossen Gefässen von der übrigen Marksubstanz ab und wird als **Grenzschicht** der Marksubstanz bezeichnet. Im Uebrigen unterscheidet man bei den Nieren des Menschen und der Hausthiere zwei Formen, die einfachen und die zusammengesetzten (gelappten) Nieren.

A. **Zusammengesetzte (gelappte) Nieren.** Gewisse erwachsene (Walthiere, Robben, Eisbären, Fischottern u. s. w.) und die Embryonen aller Säugethiere besitzen Nieren, die aus gesonderten (oft mehreren Hundert) Organen (Lappen) bestehen und deshalb zusammengesetzte Nieren genannt werden. Jeder Lappen stellt ein selbstständiges **Nierchen**, *Renculus*, dar, das aus einer inneren Mark- und einer äusseren, die Marksubstanz kappenartig umfassenden Rindensubstanz besteht. Die Marksubstanz spitzt sich centralwärts kegelförmig zu und nimmt dadurch die Gestalt einer Pyramide, **Markpyramide**, an, deren von Oeffnungen durchlöcherte Spitze **Nierenwärzchen**, *Papilla renalis*, genannt wird. Das Nierenwärzchen wird von einem häutigen Säckchen, wie von einem darüber gestülpten Becher, dem **Nierenkelch**, umfasst. Die Nierenkelche gehen in Kanälchen über, die mit anderen zu grösseren Kanälen und schliesslich zum Harnleiter zusammenfliessen. Die Renculi verschmelzen bei vielen Thierarten zu grösseren Lappen, sodass die Nieren nicht mehr aus mehreren Hunderten, sondern aus etwa 20, 30 u. dgl. zusammengesetzten Renculi oder Lappen bestehen. Jeder Lappen lässt dann zwar die einzelnen Renculi noch erkennen; die Verschmelzung ist jedoch eine derartige, dass jeder dieser Lappen nur ein Nierenwärzchen bildet, sodass also auch nur 20, 30 u. dergl. Nierenwärzchen und Nierenkelche vorhanden sind. Die gelappten Nieren zerfallen in 1. solche, deren Lappen vollständig frei sind und an den Ausführungsgängen der Nierenkelche wie die Beeren einer Weintraube an den Stielchen hängen (Ursus), und 2. solche, deren Lappen durch lockeres Bindegewebe mit einander verbunden werden (Cetaceen und Lutra vulgaris).

B. **Einfache Nieren.** Die einfachen Nieren entstehen durch Verschmelzung zusammengesetzter Renculi zu einem zusammenhängenden Organe. Sie treten in Form der gefurchten und der glatten Nieren auf, je nachdem die Renculi peripher zu einer einheitlichen, glatten Oberfläche verschmolzen sind, oder oberflächlich noch Furchen zwischen den einzelnen Nierenlappen vorhanden sind. Nach dem Grade der Verschmelzung kann man 3 Arten der einfachen Nieren unterscheiden: a) Die Verschmelzung hat nur in der Grenzschicht und in dem centralen Theile der Rinden- und dem peripheren der Marksubstanz stattgefunden; die Nierenpapillen sind also getrennt; ebenso sind die Renculi peripher durch Furchen von einander geschieden (mehrwarzige gefurchte Nieren). b) Die Verschmelzung hat in der Rinden-, Grenz- und dem peripheren Abschnitte der Marksubstanz stattgefunden; die Papillen sind aber nicht mit einander verschmolzen (mehrwarzige glatte Nieren). c) Die Verschmelzung ist eine vollständige, sodass nur eine einzige grosse Papille *(Papilla communis)* vorhanden ist (einwarzige glatte Nieren).

Der Mensch und die Hausthiere mit Ausnahme des Rindes besitzen glatte Nieren mit ebener, nicht gefurchter Oberfläche. 1. Die Einhufer, Fleischfresser, Schaf und Ziege besitzen einwarzige glatte Nieren, bei ihnen ist die Verschmelzung der beim Embryo noch getrennten Renculi eine vollständige, alle 3 Schichten betreffende. Die Marksubstanz, welche die Scheidung in Markpyramiden undeutlich erkennen lässt, bildet nur ein einziges gemeinschaftliches (zusammengesetztes) Nierenwärzchen, und es ist nur ein einfaches Nierenbecken vorhanden; die Nierenkelche fehlen. Beim Pferde treten jedoch nur die Pyramiden des mittleren Theiles der Nieren zur Bildung des Wärzchens zusammen; in den seitlichen Theilen münden die harnführenden Röhrchen der Marksubstanz in die Nierengänge, *Recessus terminales,* des Nierenbeckens. 2. Mensch und Schwein besitzen mehrwarzige glatte Nieren; bei ihnen ist die Verschmelzung der Marksubstanz keine vollständige; die einzelnen Markpyramiden prägen sich deutlich aus und ihre Spitzen bilden getrennte, von Nierenkelchen umgebene Wärzchen; die Nierenkelche münden in ein Nierenbecken. 3. Das Rind besitzt mehrwarzige gefurchte Nieren mit gesonderten, von Nierenkelchen umgebenen Papillen. Die Verschmelzung der Renculi zu einem kompakten Organe ist also an der Peripherie und central nicht erfolgt.

An den Nieren aller Haussäugethiere ist aber der ursprüngliche Aufbau aus zusammengesetzten Renculi noch kenntlich. Betrachtet man nämlich die Schnittfläche einer vom Rande parallel mit der Oberfläche durchgeschnittenen Niere, dann bemerkt man in der Grenzschicht quer oder schräg durchschnittene, fast gleich weit von einander entfernte Gefässe, die bogig gegen die Flächen der Niere verlaufen, *Arteriae* und *Venae arciformes.* Diese

deuten den Aufbau der Niere aus einzelnen mit einander verschmolzenen Lappen an. Die **Nierenlappen**, *Lobi renales* (Nierenkegel), sind gegen die Nierenoberfläche breiter und dicker, gegen den Nierensinus schmaler und dünner. An jedem derselben unterscheidet man die Rinden- und Marksubstanz. Jeder Lappen stellt einen zusammengesetzten *Renculus* dar. Der der Marksubstanz incl. Grenzschicht angehörende, kegelförmige Abschnitt der Lappen wird als *Pyramis renalis*, **Markpyramide**, Markkegel (Malpighi'sche Pyramide), und der der Rinde angehörende Abschnitt als **Rindenläppchen**, *Lobulus corticalis*, bezeichnet.

Die in Folge ihres Baues (s. unten) streifig erscheinende Marksubstanz ragt theilweise, speciell in der axialen Partie jeden Lappens in Form hellerer Streifen in die Rindensubstanz hinein und bildet so die Markstrahlen, Pyramidenfortsätze, der Lobuli corticales (*Processus [Prolongements] Ferreini),* die die **Pars radiata** der Rindensubstanz darstellen. Abgesehen von diesen streifigen Abschnitten der Rindensubstanz erscheint die letztere im Uebrigen körnig. Die ganze körnige Masse, welche die periphere Schicht der Niere bildet und sich in Form von Fortsätzen zwischen die Markstrahlen einsenkt, stellt das Labyrinth, **Pars convoluta**, der Rindensubstanz, bezw. der Lobuli corticales dar. Aus Vorstehendem ergiebt sich, dass man auf dem Horizontalschnitt der Niere in der Rinde hellere Streifen (Markstrahlen) sieht, zwischen welche sich dunklere, körnige Füllungsmasse einschiebt. In letzterer beobachtet man röthliche Punkte, die Nierenkörperchen. Zwischen je zwei Nierenlappen schiebt sich die körnige *Pars convoluta* keilförmig bis in die Markschicht hinein, **Nierensäulchen**, *Columnae renales (Bertini)*. Zwischen je zwei Nierensäulchen ragt die Marksubstanz, bezw. die Basis der Markpyramiden, die *Basis pyramidum,* bogig gegen die Rindensubstanz vor. Bei den einwarzigen Nieren der Pferde, Fleischfresser, des Schafes und der Ziege reichen die Nierensäulchen nie weit centralwärts in die Marksubstanz; aber auch beim Schwein dringen sie nicht so tief in die Grenz- resp. Markschicht vor als dies Bertini beim Menschen fand.

Feinerer Bau. Die Nierensubstanz besteht aus Harnkanälchen, Gefässen, Nerven und einer geringen Menge einer interstitiellen bindegewebigen Stützsubstanz. Die Harnkanälchen, *Tubuli renales*, nehmen sämmtlich in der Pars convoluta der Rindensubstanz ihren Anfang mit je einer kleinen blasigen Erweiterung (Müller'sche Knäuelkapsel), die einen kleinen Gefässknäuel, *Glomerulus,* umgiebt und mit diesem das Nierenkörperchen, Malpighi'sche Körperchen, *Corpusculum renis*, bildet. Die Knäuelkapsel verengt sich halsartig und geht in ein gewundenes, in der Pars convoluta liegendes Kanälchen, *Tubulus contortus*, über. Dieses verengt sich dann, tritt in die Pars radiata (Markstrahlen) der Rindensubstanz und läuft darin bis in die Grenz- oder Markschicht, biegt um und läuft bis in die Rinde zurück (Henle'sche Schleife), vereinigt sich mit anderen Kanälchen zu einem grösseren *Tubulus rectus*, der in der Pars radiata der Rinde, in der Grenz- und Marksubstanz gegen den Nierensinus verläuft und sich mit anderen geraden Kanälchen zu einem grösseren Kanale und schliesslich zum Mündungskanale, dem Warzengange, *Ductus papillaris*, vereinigt, der an der Papille in das Nierenbecken oder den -Kelch mündet. Die Zahl der Ductus papillares schätzt Franck beim Pferde auf 500—550. In Folge der Mündungen dieser Kanäle erscheint die dem Nierenbecken oder Nierenkelche zugekehrte Fläche der Nierenpapille siebartig durchlöchert (*Foramina papillaria*) und bildet das Porenfeld, *Area cribrosa*.

Die Blutgefässe der Nieren dringen, sich verästelnd, bis in die Grenzschicht vor. Hier verlaufen die Hauptäste gegen die Flächen der Niere und bilden die *Arteriae arciformes*. Aus diesen entspringen gegen die Rinde hin Gefässe, die zwischen den Rindenlappen liegen, *Arteriae interlobulares*, und zahlreiche Seitenäste, *Vasa afferentia*, abgeben, welche die *Glomeruli* bilden, aus denen die *Vasa efferentia* hervorgehen, welche sich in Kapillarnetze auflösen. Gegen die Marksubstanz verlaufen gerade gegen den Sinus gerichtete Gefässe, *Arteriae* und *Arteriolae rectae.* Die Venen liegen neben den Arterien und werden wie diese benannt. Nur an der Nierenoberfläche sieht man einen besonderen Venenverlauf, indem hier mehrere Venen sternförmig zu dem Anfange einer V. interlobularis zusammenlaufen und so die *Vv. stellatae* bilden. .

Von der fibrösen perirenalen und der intrarenalen Kapsel (dem das Nierenbecken umgebenden, submukösen Bindegewebe) der Niere ziehen dünne Bindegewebsstränge in das Nierenparenchym und bilden das spärliche Interstitialgewebe derselben.

b) Der harnabführende Apparat. Allgemeines.

Der harnabführende Apparat (cf. Fig. 262) besteht aus dem Nierenbecken, dem Harnleiter, der Harnblase und Harnröhre.

Das **Nierenbecken,** *Pelvis renalis*[1]), ist ein häutiger, aus einer Schleim- und einer Muskelhaut bestehender Behälter, der im Nierensinus liegt.

Beim Menschen und dem Schweine münden in dasselbe die Nierenkelche, in welche sich die Harnkanälchen ergiessen, während die letzteren bei Schaf, Ziege und den Fleischfressern direkt, ohne Vermittelung von Nierenkelchen, in dasselbe münden. Beim Pferde münden nur die Harnkanälchen der mittleren Partie in das Nierenbecken, während von beiden Enden der Nieren die Nierengänge (s. S. 513), in welche sich die anderen Harnkanälchen ergiessen, in das Becken führen. Beim Rinde gehen die Nierenkelche in kleine Schläuche aus, die sich unter einander zu grösseren und schliesslich zu zwei grossen, im Nierensinus liegenden Gängen vereinigen, welche dann zu einem kleinen Behälter, dem falschen Nierenbecken, aus dem der Ureter hervorgeht, zusammenfliessen.

Der **Harnleiter,** *Ureter,* ist ein häutiger Schlauch, der als Fortsetzung des Nierenbeckens erst in der Bauch- und dann in der Beckenhöhle (*Pars abdominalis et pelvina*) beckenwärts verläuft, schliesslich in der *Plica urogenitalis* (s. S. 358) liegt und am Blasengrunde, nahe dem Blasenhalse in sehr schräger Richtung die Blasenwand durchbohrt und in die Harnblase mündet. Bei der Durchbohrung der Blasenwand liegt der Harnleiter auf einer kurzen Strecke zwischen der Muskel- und der Schleimhaut der Harnblase. Er besteht aus einer Schleimhaut, Muskelhaut und Adventitia.

Die **Harnblase,** *Vesica urinaria,* ein häutig-muskulöser Sack, liegt in der Beckenhöhle ventral vom Rectum und den Geschlechtsorganen, dorsal vom Schambein, bezw. auf diesem und ragt je nach dem Füllungszustande und je nach der Thierart mehr oder weniger in die Bauchhöhle hinein. Am wenigsten ist dies beim Pferde der Fall; beim Menschen und bei allen anderen Thieren und insbesondere beim Hunde ragt sie weiter in die Bauchhöhle vor und ist relativ grösser als die Harnblase des Pferdes. Man unterscheidet an der Harnblase das brustwärts (beim Menschen brustwärts und ventral) gekehrte, blinde Ende der Blase als **Scheitel,** *Vertex,* das Mittelstück als **Körper,** *Corpus,* und das kaudale, trichterförmig sich verengernde Endstück als **Hals,** *Collum.* Beim Menschen spricht man noch von einem **Blasengrund,** *Fundus vesicae,* und versteht darunter den gegen die Vagina und das Rectum gerichteten, stärker vorspringenden, abgerundeten Theil des Körpers; bei den Hausthieren ist der Blasengrund undeutlich, man kann jedoch auch bei ihnen dorsal an der Harnblase in der Gegend der Einmündung der Ureteren eine Auftreibung erkennen, die dem Blasengrund des Menschen zu vergleichen ist. Die Harnblase wird durch Seitenbänder (s. S. 358) an die Seitenwände des Beckens und durch das Ligam. pubovesicale und vesicoumbilicale (s. S. 358) an das Schambein und die ventrale Bauchwand befestigt. Ihre Wand besteht aus einer Schleimhaut, welche Falten, *Rugae vesicales,* bildet und ausser Lymphfollikeln beim Menschen Schleimdrüsen enthält, und einer Muskelhaut (s. S. 520), zu der an dem brustwärts gekehrten Theile noch eine seröse Haut, das Bauchfell, hinzukommt. An der Innenfläche der Harnblase bemerkt man am Blasengrunde jederseits die Einmündung der Ureteren, *Orificium ureteris.* Von jeder Oeffnung zieht sich eine kleine Falte, Harnleiterwulst, *Plica ureterica,* mit der der anderen Seite konvergirend und so das Blasendreieck, *Trigonum vesicae,* bildend, nach dem Blasenhalse. Zwischen beiden Ureterenmündungen findet sich an der Basis dieses Dreiecks ein kleiner querer Wulst, die *Uvula vesicae.*

Der Blasenhals geht durch das *Orificum urethrae internum* (Blasenausgang) in die häutig-muskulöse **Harnröhre,** *Urethra,* über. Die Grenze zwischen Harnröhre und Blase markirt sich an den aufgeschnittenen Theilen als ein durch den *Sphincter vesicae* bedingter, ringförmiger Wulst, *Annulus urethralis vesicae.* Hier ist die Schleimhaut auch in Längsfalten gelegt, von denen eine mittlere stärkere sich in der Verlängerung der Spitze des Blasendreiecks als *Crista urethralis* in die Harnröhre forsetzt. Bei männlichen Thieren münden in den Anfang der Harnröhre die Ductus ejaculatorii des Geschlechtsapparates, wodurch dieselbe zum **Canalis urogenitalis** wird. Bei weiblichen Thieren liegt die Harnröhre ventral von der Vagina; nach kurzem Verlaufe mündet sie in das Vestibulum vaginae ein. Ihre Länge beträgt beim Pferd 6—8 cm, beim Menschen 2—3 cm, beim Schweine bis 9 cm und beim Hunde 6—9 cm. Der Canalis urogenitalis der männlichen Thiere zerfällt in den Becken- und Ruthentheil. Das Nähere über diese s. Geschlechtsorgane (S. 529).

Gefässe und Nerven. Die Nieren erhalten ihr Blut wesentlich aus den Aa. renales; nicht selten treten aber auch Zweige von der A. mesenter. inf., den Aa. spermat. int. und der A. abdominalis, selbst der Aa. phrenicae in die Nieren ein. Die Nierenvenen gehen in die V. cava inferior. Die Lymphgefässe ziehen zu den Lendendrüsen; die Nerven kommen vom Plexus renalis. Der Ureter bekommt sein Blut von der A. renalis und der A. vesicularis superior; die Harnblase von der A. vesicularis superior, bezw. aus den Aa.

1) Betreffs der genaueren Verhältnisse des Nierenbeckens der Hausthiere s. Toepper, Archiv f. wissensch. u. prakt. Thierheilkde. Bd. XXII. S. 241.

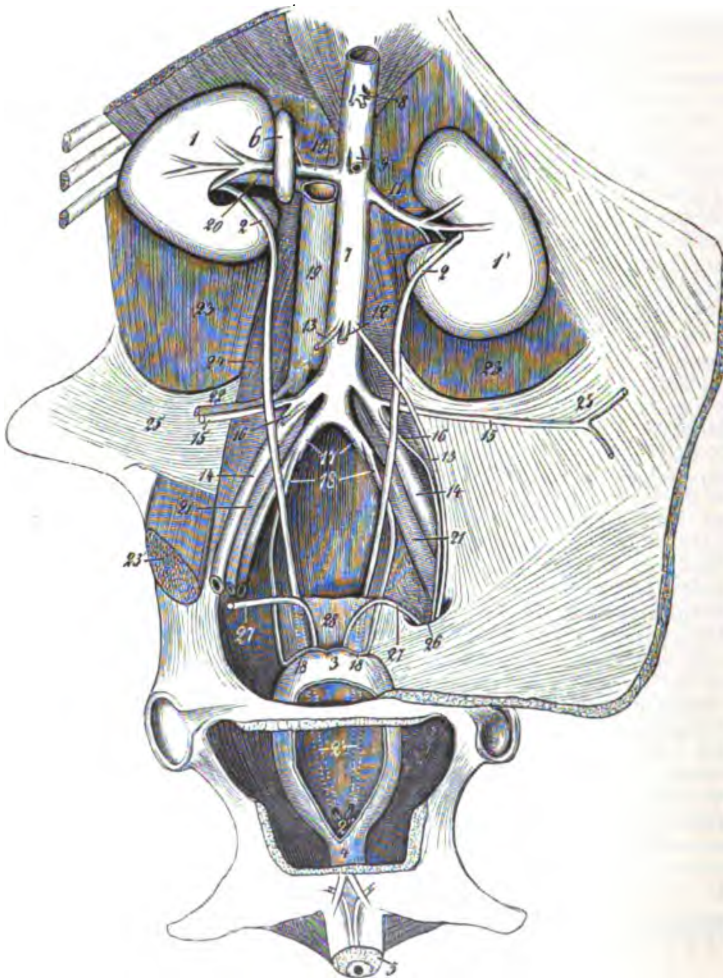
pudendae internae; die Venen gehen zur V. pudenda int. und die Lymphgefässe in die Beckendrüsen. Die **Nerven** kommen vom Plexus hypogastricus.

Verrichtungen. Die Nieren sondern den Harn ab, der aus dem Nierenbecken durch die Harnleiter in die Blase geführt wird. Hier sammelt er sich an und wird nach genügender Füllung durch Kontraktion der Harnblasenmuskulatur durch die Harnröhre nach aussen entleert. Das Zurücktreten von Harn aus der normalen Harnblase in die Harnleiter ist wegen der schiefen Einmündung der letzteren (s. S. 515) unmöglich.

II. Harnorgane des Pferdes.

a) Die Nieren des Pferdes und ihre Ausführungsgänge (s. auch S. 512 ff).

Die **Form** und **Grösse** der glatten, einwarzigen Nieren ist **veränderlich; häufig ist die rechte Niere schwerer als die linke; die letztere ist länger als breit und hat deshalb meist annähernd die Bohnenform, doch ist das brustseitige Ende,** *Ex-*



Figur 262. **Harnapparat des Pferdes,** von der ventralen Seite gesehen. 1 rechte, 1' linke Niere, 2 Ureter, 2' der auf der dorsalen Blasenfläche liegende Theil desselben, 2'' dessen Ausmündungsstelle, 3 Vesica urinaria, 4 Beckenstück der Harnröhre, 5 abgeschnittener Penis, 6 rechte Nebenniere, 7 Bauchaorta, 8 A. coeliaca, 9 A. mesenterica sup., 10 rechte, 11 linke A. renalis, 12 A. mesenterica inf., 13 A. spermatica interna, 14 A. femoralis, 15 A. abdominalis, 16 A. spermatica ext., 17 Aa. hypogastricae, 18 Aa. umbilicales s. Ligg. umbilicalia lat., 19 V. cava inf., 20 V. renalis dextra, 21 V. femoralis, 22 V. abdominalis, 23 M. psoas major, bei 23'' abgeschnitten, 24 M. psoas minor, 25 Fascia iliaca, 26 Annulus inguinal. abdom., 27 Ductus deferens, 28 Plica urogenitalis.

tremitas cranialis, schmäler als das beckenseitige, *Extremitas caudalis;* die rechte Niere erscheint, da sich die beiden Enden derselben nähern, mehr dreieckig, fast herzförmig und ist kürzer als breit; ihr lateraler Rand, *Margo lateralis*, zerfällt daher in einen brustseitigen und in einen beckenseitigen Theil. Am medialen Rande, *Margo medialis*, findet sich ein tiefer **Niereneinschnitt**, *Hilus renalis*, der sich in der Tiefe zur **Nierenhöhle**, *Sinus renalis*, erweitert, und kranial die Nebenniere.

Lage (Fig. 262). Die Nieren liegen mit ihrem brustseitigen Abschnitte im intrathorakalen Theile der Bauchhöhle, mit dem beckenseitigen in der Lendengegend und zwar so, dass sie seitlich die Querfortsätze der Lendenwirbel nicht überragen. Mit der dorsalen Fläche, *Facies dorsalis*, stossen sie an die Zwerchfellspfeiler, die Fascia iliaca und die Lendenmuskeln (23 und 24), mit der ventralen, *Facies ventralis*, liegen sie auf dem Bauchfelle (im Uebrigen rechts auf Leber, Caecum, Pankreas und ev. Duodenum und links auf Dünndarm- und Colonschlingen). Die rechte Niere liegt ganz oder fast ganz intrathorakal, sodass ihr Beckenende die letzte Rippe kaum überragt; ihr Brustende reicht bis zur 15. (14.) Rippe und liegt in der Impressio renalis der Leber, das beckenseitige Ende liegt am Duodenum und Caecum. Die linke Niere (1') reicht kopfwärts nur bis zur 18. oder 17. (selbst 16. und 15.) Rippe und schwanzwärts bis zum 3. Lendenwirbel. Sie liegt kranial und lateral an der Milz und dem Pankreas. Lateral grenzt die rechte Niere an das Zwerchfell und die linke an die Milz. Zwischen beiden Nieren liegen die Hohlvene (19) und Aorta (7); die letztere näher der linken als der rechten Niere. Genauere Angaben über Lage, Grösse und Gewicht der Nieren finden sich in unserer topographischen Anatomie, III. Theil. S. 184.

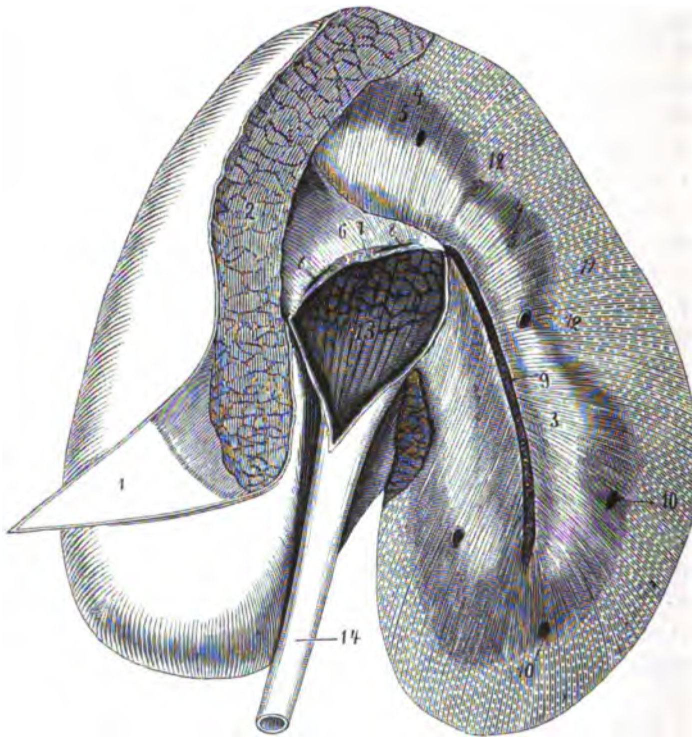
Hüllen: Die Nieren sind von der Fettkapsel, *Capsula adiposa*, und der festen, weisslichen Tunica fibrosa umgeben; letztere schlägt sich am Hilus gegen den Sinus zu ein und umgiebt das Nierenbecken: sie lässt sich vom Parenchym leicht abtrennen und ist nur da fester mit ihm verbunden, wo grössere Nierengefässe durch sie hindurchtreten; dies ist besonders an der ventralen Fläche der Fall.

Bau und Inneres. Zerlegt man eine Niere in eine dorsale und ventrale Hälfte, so erkennt man an der Schnitt- oder Bruchfläche die Scheidung der Nierensubstanz in die braun- bezw. dunkelrothe, periphere Rinden- (Fig. 263 $_{11}$), die blassroth gefärbte, centrale Marksubstanz (Fig. 263 $_{3}$) und die unmittelbar an die Rindensubstanz anstossende, dunkelrothe Grenzschicht (Fig. 263 $_{5}$) der letzteren (Das Nähere s. S. 518).

In der Grenzschicht findet man in gewissen Abständen querdurchschnittene, grosse Gefässe (Aa. und Vv. arciformes); der zwischen je 2 Gefässen gelegene Nierentheil bildet einen **Nierenlappen**, dessen Mark- und Grenzschicht eine **Markpyramide** (Malpighi'sche Pyramide) und dessen Rindenschicht das **Rindenläppchen** darstellt. Die gegen die Rinde vorspringende Basis der Markpyramide (Fig. 263 $_{4}$) ist abgerundet, sodass die körnige Rindensubstanz in Form eines Keiles, **Nierensäulchen**, *Columna renalis* (Bertini) (Fig. 263 $_{12}$), zwischen je 2 Pyramiden sich erstreckt. Mark- und Grenzschicht erscheinen, weil in ihnen gerade verlaufende Theile der Harnkanälchen liegen, streifig, die Rindensubstanz dagegen erscheint im Allgemeinen gekörnt, weil sie die *Corpuscula renis* und die gewundenen Harnkanälchen enthält; es treten jedoch auch von der Markpyramide hellere Streifen als **Markstrahlen**, *Processus Ferreini*, in die Rindensubstanz ein. Ihre Gesammtheit bildet die *Pars radiata* der Rindenläppchen, während der übrige Theil *Pars convoluta* genannt wird. Die Markstrahlen sind an gesunden Nieren wenig, an kranken und injicirten oft sehr deutlich wahrnehmbar. Die *Corpuscula renis*, **Nierenkörperchen**, sieht man meist schon mit blossen Augen, deutlicher aber mit der Lupe, als regelmässig angeordnete, in Doppelreihen zwischen den helleren, streifigen Markstrahlen liegende, rothe Punkte.

Von den Markpyramiden, deren Zahl sich nach Breuer (s. Jahresbericht von

Ellenberger-Schütz-Baum von 1897. S. 168) auf 40—64 beläuft und die in 4 Reihen angeordnet sind, treten nur die mittleren deutlich hervor; diese bilden durch die Verschmelzung ihrer Spitzen das in das Nierenbecken als zusammengedrückter, halbmondförmiger Vorsprung hineinragende **Nierenwärzchen,** ***Papilla renalis communis*** (Fig. 263 $_6$), welches an seinem ausgeschweiften, freien Rand zahlreiche, kleine ***Foramina papillaria*** enthält. Die brust- und beckenwärts von der Nierenmitte vorkommenden Pyramiden markiren sich weniger deutlich; sie bilden weder eigene Wärzchen, noch erreichen ihre ausführenden Harnkanälchen das Nierenbecken; der Harn wird vielmehr aus denselben durch kleine Ductus papillares in die 6—10 cm langen, in der Mitte ca. 5 mm weiten, etwas gebogenen, kanalartigen



Figur 263. **Rechte Niere des Pferdes**, von der ventralen Fläche gesehen. Die eine Hälfte ist in horizontaler Richtung gespalten und die Substanz entfernt. 1 zurückgeschlagener Theil der Tunica fibrosa, 2 unebene Schnittfläche des Parenchyms, 3 Marksubstanz, 4 Basis der Markpyramiden, 5 Grenzschicht der Marksubstanz, 6 Papilla renalis, 7 Foramina papillaria, 8 spaltförmige Eingänge zu den Recessus terminales, 9 Recessus terminalis (geöffnet), 10 durchschnittene Gefässe, 11 Rindensubstanz, 12 Columnae renales, 13 Pelvis renalis (geöffnet), 14 Ureter.

Nierengänge, *Recessus terminales* (Fig. 263 $_9$), entleert, welche jederseits nach dem Nierenbecken führen und in dieses mittelst eines schlitzförmigen Spaltes ausmünden. Die Nierengänge sind entweder an ihrer Mündung am weitesten und verengern sich dann oder sie sind an der Mündung eng und erweitern sich nach dem blinden Ende (Toepper).

b) Harnabführende Organe des Pferdes (s. auch S. 415).

1. Das **Nierenbecken,** ***Pelvis renalis*** (Fig. 263 $_{13}$), zerfällt in das mittlere, eigentliche Nierenbecken, ***Recessus medius***, und die Nierengänge, ***Recessus terminales*** (s. oben) (Fig. 263 $_9$). Das erstere liegt, von Gefässen und Fett umgeben,

im Nierensinus, umfasst das Nierenwärzchen von allen Seiten und bildet den Anfang des Harnleiters.

Die Wände des Nierenbeckens bestehen aus einer drüsenhaltigen Schleimhaut und einer Muskelhaut; erstere ist von gelb-röthlicher Farbe und mit vielen unregelmässigen, starken Runzeln versehen, die sich nach dem Harnleiter zu mehr in Falten ausziehen. Diese Schleimhaut ist immer von sehr vielem, dicken, zähen Schleim bedeckt, welcher das Nierenbecken oft ganz ausfüllt. Die Schleimhaut erstreckt sich weder auf die Papille noch in die Nierengänge hinein. Das die Schleimhaut überziehende, im Hilus auch mit der fibrösen Kapsel in Verbindung stehende Bindegewebe *(Capsula interna)* verschmilzt sehr innig mit den Blutgefässen, die sich theils an die äussere Fläche des Nierenbeckens anlegen, theils an der medialen Seite der Nierengänge durch das Parenchym der Niere ziehen. Da die Gefässe mit den sie umhüllenden Bindegewebszügen sowohl vom Nierenbecken aus als auch neben den Nierengängen mit mehr oder weniger beträchtlichen Aesten in die Nierensubstanz eindringen und die Nierenlappen von einander abgrenzen helfen, so erhält das Nierenbecken durch sie gleichsam seinen Halt und seine Befestigung. Die die Gefässe begleitenden Bindegewebszüge (Gefässscheiden) täuschen Fortsätze des Nierenbeckens vor.

2. **Harnleiter,** Ureter. Nach dem Hilus der Nieren zu verengt sich das Nierenbecken und geht ununterbrochen in den Harnleiter über. Dieser (Fig. 262 $_2$) kommt ventral am Nierenhilus zum Vorschein, wendet sich in einem Bogen beckenwärts und bildet eine ca. 70 cm lange Röhre von der Stärke einer Schwanenfeder, welche anfangs neben der Aorta auf dem Bauchfellsack gerade beckenwärts läuft und ventral von den grossen Schenkel- und Beckengefässen (Fig. 262 $_{15, 16, 17}$), mit denen sie sich kreuzt, medial ins Becken abbiegt. Hier werden die Harnleiter von der *Plica urogenitalis* (S. 358 u. Fig. 262 $_{28}$) eingeschlossen, kreuzen sich bei männlichen Thieren mit den Ductus deferentes (Fig. 262 $_{27}$), laufen auf der dorsalen Wand der Harnblase (Fig. 262 $_{2'}$) nach deren Halse hin und durchbohren dieselbe am Fundus vesicae, um in der Nähe des Blasenhalses auszumünden (Fig. 262 $_{2''}$). Die Durchbohrung selbst findet in der Weise statt, dass sich der Harnleiter zwischen Schleimhaut und Muskelhaut der Blase 3—5 cm weit hinzieht, ehe er ausmündet.

Der Harnleiter besteht aus einer Adventitia, einer Muskel- und einer Schleimhaut; letztere ist glatt und drüsenfrei, doch finden sich nicht selten in ihrem Anfangstheil, 6 bis 10 cm vom Nierenbecken entfernt, mehr oder weniger zahlreiche Häufchen von Drüsen, *Glandulae mucosae ureteris,* vor, die den Nierenbeckendrüsen ähneln, schon mit blossem Auge wahrnehmbar sind und mitunter eine zusammenhängende Schicht bilden.

3. Die **Harnblase,** *Vesica urinaria* (Fig. 262 $_3$), ist ein häutig-muskulöser, ovaler Sack, dessen Grösse und Lage sich nach der Anfüllung der Blase mit Harn und nach der Individualität richtet. Im leeren Zustand ist die relativ kleine Harnblase kaum faustgross, fühlt sich derb an und liegt ganz in der Beckenhöhle. Im gefüllten Zustand ragt sie in die Bauchhöhle, reicht aber nicht so weit in dieselbe hinein, wie bei den übrigen Hausthieren. Bei männlichen Thieren liegt die Harnblase ventral von den inneren Geschlechtstheilen und dem Rectum, bei weiblichen ventral von der Vagina und im gefüllten Zustand auch ventral vom Uterus; die ventrale Wand hat ihre Lage auf den Schambeinen und event. der ventralen Bauchwand. Der blinde, abgerundete Scheitel, *Vertex,* der Harnblase ist der Bauchhöhle zugewandt und grenzt an die Därme; er ist in seiner Mitte (*Centrum verticis*) mit einer Narbe versehen, welche als Rest eines beim Fötus mit der Harnblase kommunicirenden offenen Ganges, der Harnschnur, *Urachus,* zurückbleibt. Ausserdem findet sich an dem Vertex vesicae jederseits ein rundlicher, bei älteren Thieren solider Strang (die obliterirte A. umbilicalis), das *Ligam. umbilicale* (*laterale N.*) *s. teres* (Fig. 262 $_{18}$), welches in einer breiten Bauchfellduplikatur, der *Plica umbilicalis lateralis,* ein-

geschlossen ist und die Blase mit der Beckenarterie verbindet. Der abgerundete Körper, *Corpus vesicae,* buchtet sich an seiner dorsalen Wand da, wo die Harnleiter in ihn einmünden, etwas aus; dieser Theil entspricht dem Grund der Harnblase, *Fundus vesicae,* des Menschen. Afterwärts verengert sich der Körper zum Blasenhals, *Collum vesicae,* welcher die in die Harnröhre führende Oeffnung der Harnröhre, den Blasenausgang, *Orificium urethrae internum,* umgiebt.

4. Die aus dem Blasenhals hervorgehende **Harnröhre,** *Urethra* (Fig. 262 4), verläuft bei männlichen Thieren auf der ventralen Beckenwand nach dem Beckenausgange, tritt dann an den Penis, läuft in der Harnröhrenrinne desselben bis zu dessen Ende und endet mit dem kurzen, cylindrischen Harnröhrenfortsatz an der Eichel. Bei weiblichen Thieren ist sie nur kurz und mündet in den Scheidenvorhof. Die Harnröhre wird bei den Geschlechtstheilen näher beschrieben werden.

Struktur der Harnblase. An der Harnblase unterscheidet man eine seröse, eine Muskel- und eine Schleimhaut. Da dieselbe vom Becken aus nicht ganz in den Bauchfellsack eingeschoben ist, so wird sie nur theilweise von der **serösen Haut** überzogen. Das Bauchfell verhält sich zur Harnblase wie eine Art Kappe (Bauchfellkappe der Harnblase), welche den Scheiteltheil derselben, den grössten Theil der dorsalen und einen geringeren Theil der ventralen Wand bedeckt. Die Serosa bildet seitlich in Form zweier zur seitlichen Beckenwand gehender Bauchfellfalten die **Ligamenta lateralia** *(Plicae umbilicales laterales)* und ventral in Form einer medianen, bei ausgewachsenen Thieren nur unbedeutenden, bei jungen aber starken Falte, das mittlere Band, *Plica umbilicalis media,* das z. Th. an die Bauchwand tritt als Nabelblasenband, **Lig. vesicoumbilicale,** und im Uebrigen an das Schambein geht als Fugenblasenband, **Ligam. pubovesicale** (s. S. 358). Im letzteren Bande finden sich ausser zahlreichen elastischen auch Muskelfasern, die von der Längsschicht der Tunica muscularis der Harnblase kommen und als *M. pubovesicalis* bezeichnet werden.

Die **Muskelhaut** der Harnblase ist blassroth, fast weiss und besteht aus stärkeren oder schwächeren Bündeln, welche sich in den verschiedensten Richtungen verflechten, durchkreuzen und förmliche Balkennetze darstellen, sodass man kaum eine Schichtung erkennen kann. Immerhin unterscheidet man ein längsfaseriges Stratum externum, den Harntreiber, *Detrusor urinae,* der beim Menschen Muskelfasern zum Rectum sendet *(M. rectovesicalis),* ein kreisfaseriges Stratum medium und ein schräg- und längsfaseriges Stratum internum. Die tieferen schrägen und cirkulären Muskelbündel bilden am Blasenhalse den Schnürer des Blasenausganges (Schliessmuskel der Blase), *Sphincter vesicae.*

Die **Schleimhaut,** welche Noduli lymphatici enthält, steht mit der Schleimhaut der Harnleiter und der Harnröhre in ununterbrochenem Zusammenhang. Sie ist weisslich, mit einem Stich ins Gelblichröthliche und wird von einem eigenthümlichen Uebergangsepithel bedeckt. Sie besitzt eine lockere Submukosa, weshalb sie in der zusammengezogenen Blase zahlreiche Fältchen bildet. Von der Harnleitermündung, *Orificium ureteris* (Fig. 262 r'), zieht sich jederseits nach dem Blasenhalse hin eine Schleimhautfalte, *Plica ureterica,* welche mit der der anderen Seite das **Blasendreieck,** *Trigonum vesicae (Lieutaudii),* begrenzt.

III. Harnorgane der Wiederkäuer.

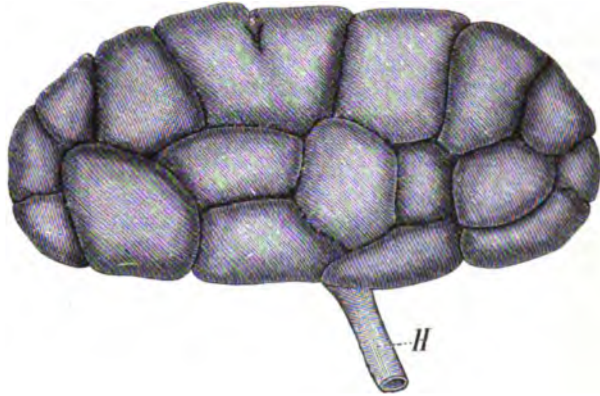
(s. auch S. 512.)

Bei den Wiederkäuern liegen beide **Nieren** in der Regel hinter einander auf der rechten Seite und zwar die linke hinter der rechten (Schmaltz, Berl. Thierärztl. Wchschr. 1894. No. 45, Sussdorf, Dtsch. Thierärztl. Wchschr. III. Bd. S. 63, und mehrfache eigene Beobachtungen). Die rechte Niere reicht vom 12. Interkostalraum bis zum 2. oder 3. Lendenwirbel; die linke Niere hängt an einem längeren (ca. handbreiten) Gekröse frei herab, sodass sie dorsal auf der rechten Fläche des Pansens liegt; sie reicht beim Rinde vom 2. oder 3. bis 5. Lendenwirbel, bei Schaf und Ziege durchschnittlich vom 4. bis 6. Lendenwirbel. Ihr Gekröse setzt sich auf den Pansen fort (Pansen-Nierenband). Die rechte Niere stösst kranial an die Leber und den rechten Zwerchfellspfeiler, im Uebrigen liegt sie dorsal

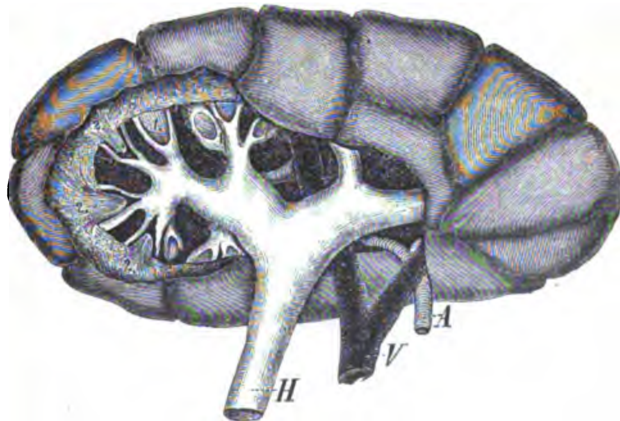
am M. psoas major; ventral von ihr liegen Pankreas, Caecum und Colon. Die linke Niere liegt meist nicht genau sagittal, sondern schräg.

Bei Obduction der Thiere in Rückenlage findet man die Nieren ähnlich gelagert, wie die der anderen Hausthiere, die linke Niere also links von der Medianebene.

Die gefurchten, mehrwarzigen Nieren des Rindes weichen von den glatten, einwarzigen Nieren des Schafes und der Ziege sehr wesentlich ab; sie (Fig. 264 u. 265) sind verhältnismässig gross, länglich-oval und platt; ihr lateraler Rand ist etwas gewölbt, der mediale mehr gerade und ohne Hilus. Statt dessen findet sich an der ventralen Fläche, nahe dem medialen Rande, die Nierengrube, *Hilus et Sinus renalis,* in welcher die Arterien (Fig. 265 A) in die Niere ein- und die Venen und der Harnleiter (Fig. 265 V u. H) austreten. Besonders auffallend erscheinen die Rindsnieren durch die ausgesprochene Lappung und die auf beiden Flächen vorhandenen, die Nierenlappen scheidenden Furchen. Die ungleich grossen und ungleich gestalteten 16—26 und mehr Nierenlappen verschmelzen zum Theil schon in ihrer Rindensubstanz, vor Allem aber in der Grenzschicht mit einander; jeder Nierenlappen besteht aus Rinden- und Marksubstanz; aus letzterer geht in jedem Lappen ein gesondertes kegelförmiges **Nierenwärzchen** (Fig. 265 $_1$) hervor, welches in die Nierengrube hineinragt und von einem dünnhäutigen, trichterförmigen **Nierenkelch,** *Calyx renalis*, umfasst wird. Manchmal ist, besonders bei den grossen Lappen, ausser der Rindensubstanz auch noch die Marksubstanz benachbarter Lappen verschmolzen, sodass sich ein grosses, aus mehreren Markpyramiden hervorgegangenes Wärzchen bildet, welches von einem gemeinschaftlichen Nierenkelch (*Calyx major*) umfasst wird. Zuweilen sind auch die gesonderten Wärzchen benachbarter Lappen nur mit ihren Spitzen verwachsen. Die Ausführungsgänge der Nierenkelche verbinden sich mit den benachbarten zu grösseren Schläuchen, aus denen sich schliesslich zwei starke, kurze Gänge



Figur 264. Dorsale Fläche einer Niere des Rindes. H Ureter.



Figur 265. Ventrale Fläche einer Niere des Rindes. Ein Theil der Nierensubstanz um die Nierengrube herum ist entfernt.
A Arteria und V Vena renalis, H Ureter. 1 unverletzte Papillae renales, durch die sie umfassenden Calyces hindurchschimmernd, 2 gespaltene Papillae renales, in die ebenfalls gespaltenen Calyces hineinragend.

zusammensetzen, die zusammenfliessen und eine Erweiterung (falsches Nierenbecken) bilden, welche in den Harnleiter (Fig. 265 H) übergeht. Ein echtes Nierenbecken ist sonach nicht vorhanden. Das falsche Nierenbecken liegt mit den dasselbe bildenden Gängen in der als Nierensinus zu deutenden Nierengrube. Die Nieren haben zuweilen in Folge von Pigmenteinlagerungen eine braunschwarze Farbe.

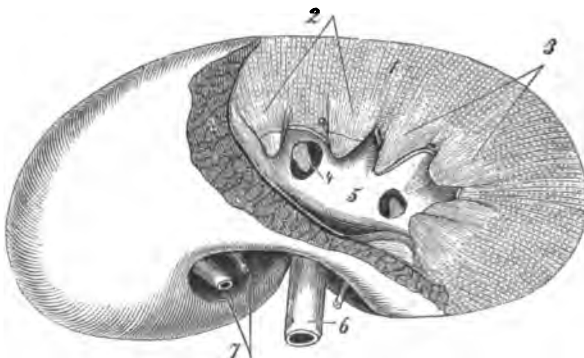
Die Nieren von Schaf und Ziege sind bohnenförmig; ihre beiden Flächen sind gewölbt und glatt; sie hängen an einem Gekröse von der Wirbelsäule herab (lose oder Wandernieren) und können bei der Ziege durch die Bauchdecken gefühlt werden (Gurlt). Sie haben ein gemeinschaftliches Nierenwärzchen, zu dessen Bildung 12—16 ziemlich markirte Pyramiden zusammentreten, was besonders deutlich wird, wenn man das nur locker befestigte und meist mit vielem Fett versehene Nierenbecken entfernt. Nierengänge fehlen oder sind angedeutet, doch nur äusserst selten.

Der rechte **Ureter** geht rechts von der V. cava inferior und dorsal von der linken Niere beckenwärts, während der linke anfangs ebenfalls rechts und zwar neben der linken Niere liegt, sich dann ventral vom rechten Ureter, letzteren kreuzend, medianwärts und dann nach der linken Seite zieht, sodann linksseitig beckenwärts und zur Harnblase verläuft. Die **Harnblase** ist namentlich beim Rind sehr gross und fast ganz von der serösen Haut überzogen. Sie reicht weiter als beim Pferd in die Bauchhöhle hinein. Da die Harnleitermündungen dichter beisammen liegen, so ist das Blasendreieck klein und öfter kaum wahrzunehmen.

IV. Harnorgane des Schweines.

(s. auch S. 512.)

Beim Schweine haben die glatten, mehrwarzigen **Nieren** (Fig. 266) die länglich-ovale Bohnenform, sie sind platter als die der übrigen Hausthiere, an den Flächen und Rändern vollständig glatt und liegen extrathorakal in fast gleicher Höhe, ventral vom 1.—4. Lendenwirbel, sodass der Hilus etwa zwischen dem 2. und 3. Lendenwirbel sich befindet. Ihr lateraler Rand erreicht die Bauchwand. Nach Prettner (Ztschr. f. Fleich- und Milchhygiene. VII. S. 118) liegt nicht selten die linke Niere in der Nähe des Beckeneinganges und zeigt in diesen Fällen Andeutung einer Lappung, die um so ausgeprägter ist, je weiter kaudal die Niere gefunden wird. Das **Nierenbecken** (5) buchtet sich aber in der Niere nach verschiedenen Richtungen hin aus, um mit seinen **Nierenkelchen** die zehn bis zwölf **Nierenwärzchen** (Fig. 266 2, 3, 4) zu umfassen. Diese liegen mit ihren Spitzen nach dem Nierencentrum hin gerichtet und münden der Mehrzahl nach am lateralen Rande und theilweise an den Seitenwänden des Nierenbeckens. Nach den Enden zu und in der Nähe des Hilus fliessen meist einige Wärzchen zusammen, öfter bil-



Figur 266. Niere des Schweines, nur zum Theil horizontal gespalten.

1 Rindensubstanz, 2 Papillae renales, deren centraler Theil unversehrt ist, 3 in der Mitte gespaltene Papillae renales, 4 in die Seitenwand des Nierenbeckens hineinragende Papille, 5 Pelvis renalis, 6 Ureter, 7 in den Hilus ein- und austretende Blutgefässe.

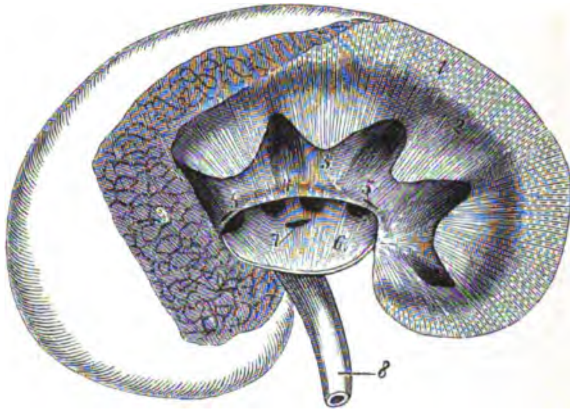
den sie dann lange Kämme, wie das gemeinschaftliche Nierenwärzchen der einwarzigen Nieren. Die rechte Niere liegt mehr beckenwärts als bei den anderen Hausthieren und erreicht die Leber nicht. Zuweilen fehlt eine Niere.

Die **Harnblase** ist verhältnismässig sehr gross und erstreckt sich weit in die Bauchhöhle hinein.

V. Harnorgane der Fleischfresser.

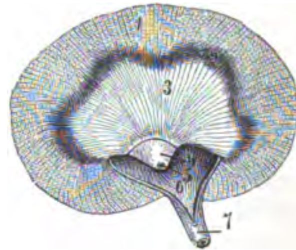
(S. auch S. 512.)

Die glatten, einwarzigen **Nieren** der Fleischfresser schieben sich vom Rücken her so tief in den Bauchfellsack ein, dass sie fast ganz vom Bauchfell überzogen werden. Die Nieren des Hundes (Fig. 267) sind bohnenförmig, verhältnismässig dick und reichen ziemlich gleich weit brustwärts; die rechte ragt häufig eine kurze Strecke weiter vor und bis in die tiefe Impressio renalis der Leber. Beide Nieren liegen in der Lendengegend, extrathorakal; nur das kraniale Ende der rechten erreicht öfters die 12. Rippe. Beckenwärts reichen sie bis zum 2. bis 4. Lendenwirbel. Der laterale Rand der linken Niere liegt an der Bauchwand und der Milz, der der rechten an Leber und Bauchwand. Sie lassen deutlich die Abtheilung in Lappen und Markpyramiden erkennen, die gleichsam zu eigenen Wärzchen veranlagt sind, diese aber nicht bilden, sondern fast plötzlich zu einem gemeinschaftlichen, langen Nierenwärzchen zusammentreten. Da letzteres nur schmal ist und die in die Niere dringenden Stränge des um das Nierenbecken liegenden Bindegewebes stark entwickelt sind, so zeigt die Marksubstanz auf mehr seitlich geführten Schnitten zwischen je zwei Strängen starke (im Ganzen 7—9) Vorsprünge (Anbaue, Franck); das Nierenwärzchen (Fig. 267 4) hat mit dem des Pferdes insofern einige Aehnlichkeit, als sich auf dem freien Rande desselben ebenfalls zwei spaltförmige Oeffnungen (Fig. 267 5) finden, die in Gänge, *Recessus terminales*, des mit Ausbuchtungen für die genannten Anbaue versehenen Nierenbeckens führen. Die Recessus verlaufen nach den Nierenenden und zeigen Mündungen von Ductus papillares.



Figur 267. Niere des Hundes, nur zum Theil horizontal gespalten.
1 Rindensubstanz, 2 Marksubstanz, 3 Vorsprünge der Markpyramiden, 4 Papilla renalis, 5 spaltförmige Oeffnungen, die in kleine Nierengänge führen, 6 Pelvis renalis, geöffnet, 7 Oeffnung desselben, welche in 8, den Ureter, führt.

Bei der Katze (Fig. 268) sind die Nieren ebenfalls länglich-rund; beide Flächen derselben sind von oberflächlich liegenden Venen durchzogen, die in eigenen Furchen gelagert sind. Das Nierenparenchym



Figur 268. Niere der Katze, horizontal gespalten.
1 Rindensubstanz, 2 Grenzschicht, 3 Marksubstanz, 4 Papilla renalis, 5 siebförmiger Theil derselben, wo die Harnkanälchen ausmünden, 6 Pelvis renalis, geöffnet, 7 Ureter.

zeigt meist eine gelbliche Färbung, die von reichlicher Fettbildung abhängig ist. Das einzige Nierenwärzchen (Fig. 268 $_4$) ist stark entwickelt und zieht sich in eine stumpfe Spitze aus, welche eine linsenförmige oder rundliche, siebförmig durchlöcherte Stelle (Fig. 268 $_5$) trägt, woselbst sämmtliche Wärzengänge ausmünden. Bei der Hauskatze werden die beim Hund vorkommenden, schlitzförmigen Oeffnungen vermisst, während sie bei den Nieren der grossen Katzen, die sich von der Hundeniere überhaupt weniger unterscheiden als die Nieren der Hauskatze, gefunden werden.

Harnleiter und **Harnblase** verhalten sich wie beim Pferde (S. 519). Die rundliche Harnblase liegt in der Bauchhöhle und nur selten mit einem kleinen Abschnitte auch in der Beckenhöhle; sie ist deshalb fast ganz vom Bauchfell überzogen; durch das Ligam. vesicoumbilicale ist sie in der Mittellinie an der Bauchwand befestigt. Im zusammengezogenen Zustand ist sie sehr dickwandig.

Die Nebennieren, *Glandulae suprarenales.*

Die Nebennieren liegen am thorakalen Ende und beim Pferde noch am medialen Rande der Niere ihrer Seite, an die sie durch die Fettkapsel und Blutgefässe befestigt sind.

Medial grenzt die rechte an die Hohlvene, die linke an die Aorta. Beim Pferd sind die Nebennieren platt und länglich und zwar 4—9 cm lang und 2—4 cm breit; die rechte ist gewöhnlich etwas grösser als die linke. Auch beim Schweine, bei den Wiederkäuern und Fleischfressern sind die Nebennieren von länglicher, bezw. länglichrunder und beim Menschen von rundlich-dreieckiger oder halbmondförmiger Gestalt und platt. Sie besitzen eine rothbraune, bei den Fleischfressern gelbliche und beim Menschen gelbbräunliche Farbe.

Bau. Die Nebennieren sind von einer fibrösen Kapsel, der Tunica fibrosa, der sich ventral das Bauchfell anlegt, umhüllt. Die eigentliche Substanz der Nebenniere zerfällt in die meist hellere Rinden- und die meist dunklere, oft mehr gelbliche Marksubstanz, *Substantia corticalis et medullaris.* Die Kapsel der Nebenniere ist fest an die Rinde befestigt, weil sie Fortsätze in die Nebennierensubstanz sendet.

Gefässe und Nerven. Die Arterien der Nebennieren kommen von den Aa. renales (Aa. suprarenales) und den anderen, die Niere versorgenden Gefässen und die Venen ziehen zu den Vv. renales. Die Nerven kommen vom Plexus suprarenalis (N. sympathicus).

E. Geschlechtsorgane, Organa genitalia.

Die Geschlechts- oder Zeugungsorgane dienen der Fortpflanzung und werden deshalb auch Fortpflanzungsorgane genannt. Da bei den höher stehenden Thieren die Keimstoffe nicht von einem und demselben Individuum geliefert werden, sondern der Samen von den männlichen, das Ei von den weiblichen Thieren hervorgebracht wird, so unterscheidet man männliche und weibliche Geschlechtsorgane. Die bei beiden Geschlechtern vorkommenden Keimdrüsen mit ihren Neben- und Hülfsorganen nennt man innere Geschlechts- oder Zeugungsorgane, *Organa generationis;* diejenigen, durch welche die Vereinigung der Keimstoffe bewirkt wird, heissen die äusseren Geschlechts- oder Begattungsorgane, *Partes genitales externae.*

1. Die männlichen Geschlechtsorgane, Organa genitalia masculina (virilia N.).

Die keimbereitenden Organe sind die beim erwachsenen Thiere im Hodensack liegenden Hoden, *Testes*. Ihnen schliessen sich als Fortsetzung und ausführender Apparat die Nebenhoden, *Epididymides*, und Samenleiter, *Ductus deferentes*, an. Diese führen das Hodensekret, dem sie noch eigenes Sekret beimischen, zum *Canalis urogenitalis*, der männlichen Harnröhre. In den Anfangstheil dieser münden die accessorischen Geschlechtsdrüsen, die Vorsteherdrüse, *Prostata*, die Harnröhrenzwiebel- (Cowper'schen) Drüsen, *Glandulae bulbourethrales*, und die Samenblasen, *Vesiculae seminales*. Die zeugungsfähige Samenflüssigkeit wird durch das Begattungsorgan, den Penis, in die weiblichen Geschlechtsorgane übergeführt.

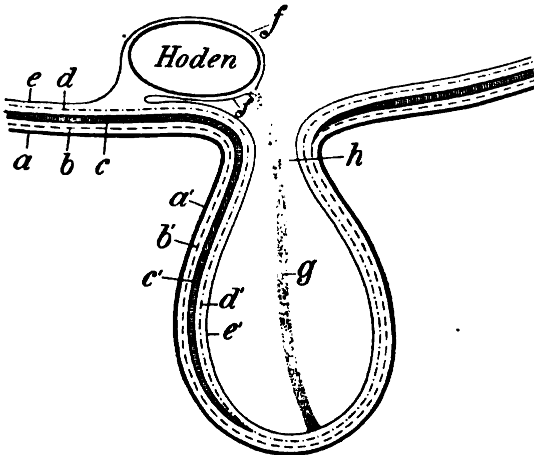
I. Allgemeines.

a) **Der Hodensack, die Scheidenhäute des Hodens und der Samenstrang.** Der **Hodensack,** *Scrotum* (Fig. 269 a'), befindet sich beim Pferde und bei den Wiederkäuern in der Schamgegend zwischen den Hinterschenkeln, beim Hunde etwas, bei dem Schweine und der Katze erheblich weiter anal. Die Mittelfleischgegend, d. h. der Raum zwischen After und Scrotum, ist sonach bei dem Menschen, dem Pferd und den Wiederkäuern gross, beim Hunde etwas kleiner und am kürzesten bei Schwein und Katze. Der Hodensack ist mit Einschluss der Tunica vaginalis communis eine sackartige Ausstülpung der ventralen Bauchwand (cf. Fig. 269—274). Die letztere besteht in der Schamgegend aus fünf Schichten: 1. der äusseren Haut (Fig. 269 a), 2. der gelben Bauchhaut (Fig. 269 b) mit Einschluss der oberflächlichen Bauchfascie, 3. einer Muskelschicht mit dem äusseren Blatte der Rectusscheide (Fig. 269 c), 4. der Sehne des M. transversus abdominis, bezw. der Fascia transversa, also dem inneren Blatte der Rectusscheide (Fig. 269 d) und 5. dem Bauchfelle (Fig. 269 e).

Durch Ausstülpung der Cutis der äusseren Haut entsteht als Aussenschicht des Hodensacks die **Haut des Hodensacks** (Fig. 269 a'), während durch die Ausstülpung der Subcutis und der gelben Bauchhaut (bezw. des Bauchhautmuskels) eine muskulös-elastische Schicht entsteht, welche *Tunica dartos,* **Fleischhaut** (Fig. 269 b'), genannt wird. Die folgende (3.) sehnige und muskulöse Schicht präsentirt sich im Hodensack nur in Form eines Muskels, des *M. cremaster,* **Hodenmuskels** (Fig. 269 c'), welcher der folgenden fibrösen Schicht aussen anliegt und von einer dünnen Fascie (der Fortsetzung der äusseren Lamelle der Rectusscheide), der *Fascia subdartoica* (*cremasterica N.*), bedeckt ist. Die folgende (4.) Schicht entsteht durch Ausstülpung der Fascia transversa. Ihr liegt nach innen als fünfte Schicht das ebenfalls ausgestülpte Peritonaeum an. Die beiden letzteren, mit einander verwachsenen Schichten werden in der Thierheilkunde als **gemeinschaftliche Scheidenhaut,** *Tunica vaginalis communis* (Fig. 269 d' u. e'), bezeichnet. In diesem, einem Abschnitte der Bauchhöhle entsprechenden, gewissermassen die Bauchhöhle im Kleinen wiederholenden Sacke liegen die Hoden wie der Darmkanal in der grossen Bauchhöhle. Sie hängen an einem dem Darmgekröse vergleichbaren Gekröse, dem **Hodengekröse**, und sind vom visceralen Blatte des Bauchfells, welches hier als **besondere Scheidenhaut,** *Tunica vaginalis propria* (Fig. 269 f), bezeichnet wird, umkleidet. Die von letzterer umschlossenen Hoden liegen also mit ihrem Gekröse in einer von der gemeinschaftlichen Scheidenhaut ausgekleideten, serösen Höhle, der **Scheidenhauthöhle,** *Cavum vaginale* (Schmaltz), genau wie das Herz in der Pericardialhöhle. Die 2 blätterige, aus einem fibrösen und serösen Blatte bestehende gemeinschaftliche Scheidenhaut entspricht dem 2 blätterigen Pericardium und die besondere Scheidenhaut dem Epicardium. Das Cavum vaginale kommunicirt bei den Hausthieren am inneren Leistenringe, woselbst es sich flaschenartig verengt, direkt mit der Bauchhöhle (bei h in Fig. 269). Man nennt diese Kommunikation den **Scheidenhautring,** *Annulus vaginalis* (Schmaltz). Während der Annulus vaginalis bei allen Hausthieren offen ist, ist er beim Menschen verwachsen (*Ligam. vaginale*). Bei den Hausthieren können also Darmschlingen durch den Annulus vaginalis in das Cavum vaginale gelangen (Vaginalbrüche, Schmaltz); beim Menschen ist dies unmöglich; bei ihm können die Darmschlingen nur neben dem verwachsenen Annulus vaginalis durch den Leistenkanal in den Raum zwischen Tunica vaginalis communis und Tunica dartos eintreten. Die Skrotal- oder Leistenbrüche des Menschen sind also etwas ganz Anderes als die der Thiere.

Die Tunica dartos bildet im Hodensack eine mediane Scheidewand, *Septum scroti*, sodass jeder Hoden in einer besonderen Bucht (Höhle) liegt.

Descensus testium (Fig. 269—274). Die Hoden liegen beim Fötus zunächst dorsal an der Aussenfläche des Bauchfellsackes in der Lendengegend. Von ihnen geht eine Bauchfellfalte, das *Gubernaculum testis (Hunteri)*, das später zu einem festen, drehrunden Strange wird, zu derjenigen Stelle der ventralen Leibeswand, an welcher später der innere Leistenring entsteht. Die Hoden nähern sich im Laufe der Entwickelung immer mehr dem Becken und dem Leistenringe, während sich das Gubernaculum (Fig. 269 g) in den sich bildenden Hodensack bis zum Grunde desselben fortsetzt. Schon ehe der Hoden an die Stelle des späteren Leistenringes gelangt, bildet sich hier eine immer tiefer werdende Aussackung der Peritonaealhöhle die bald in den Leistenkanal (s. S. 300) als **Processus vaginalis peritonaei**, Scheidenfortsatz, hineinragt. Diese Aussackung besteht aus einer Vorbuchtung des parietalen Blattes des Bauchfelles (Fig. 269 e'), die sich mit einer fibrösen Haut (Fig. 269 d'), der der M. cremaster (Fig. 269 c') aufgelagert ist, in den Hodensack fortsetzt und sich dessen Innenfläche anlegt. Bereits vor dem Herabsteigen des Hodens sind die Tunica vaginalis communis mit Einschluss des ihr innen anliegenden parietalen Bauchfells und das Scrotum mit der Tunica dartos vollständig ausgebildet, während der Hoden von einer die ernährenden Gefässe führenden Falte des Bauchfells, dem *Mesorchium*, getragen und von derselben (dem visceralen Blatte des Bauchfells) als Tunica vaginalis propria eingeschlossen (überzogen) wird. Der neben, bezw. am Leistenkanal gelegene Hoden tritt nun, indem sich das Gubernaculum immer mehr verkürzt (schrumpft), in den Leistenkanal ein und folgt dem Processus vaginalis in den Hodensack[1]). Dabei nimmt er das ihn umhüllende und tragende viscerale Blatt des Bauchfells (Fig. 269 f) mit in den Leistenkanal und in den Hodensack und verhält sich dann zu der vom parietalen Blatte des Bauchfells ausgekleideten Höhle des Hodensacks wie z. B. eine Darmschlinge zu der Bauchhöhle und Bauchwand. Das **Hodengekröse**, *Mesorchium*, ist, wie das Darmgekröse, die viscerale, faltenartige Vorstülpung des Bauchfells, in welcher der Hoden liegt. Der Hoden wird also von dem Gekröse getragen. In der den Hoden tragenden Bauchfellfalte, dem Mesorchium, welches man auch als **Samenstrang**, *Funiculus spermaticus*[2]) bezeichnet, liegen kranial Gefässe und Nerven und kaudal, in einer kleinen medialen



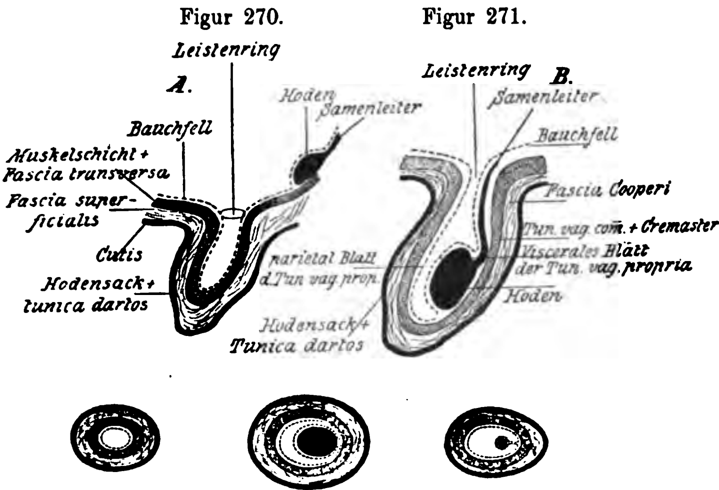
Figur 269. Schematische Darstellung der Einstülpung der Hodenhüllen (Sagittalschnitt).
a äussere Haut, a' Scrotum, b gelbe Bauchhaut, bezw. Bauchfascie, b' Tunica dartos, c Bauchmuskulatur, c' M. cremaster, d Fascia transversa, d' Lamina fibrosa der Tunica vaginalis communis, e parietales Peritonaeum, e' Lamina serosa der Tunica vaginalis communis, f, f derjenige Theil des Peritonaeums, der vom Hoden zur Tunica vaginalis propria eingestülpt wird, g Leitband, h Annulus vaginalis (diejenige Stelle, wo Hodensackbrüche entstehen können).

1) Zuweilen bleibt ein Hoden (seltener beide) in der Bauchhöhle liegen und verkümmert dort mehr oder weniger. Thiere mit solchen Hoden nennt man Kryptorchiden. Bei ihnen sind der Processus vaginalis und das Leitband noch erhalten; der Hoden steht mit der Basis des Processus vaginalis durch das Leitband und den Nebenhoden in Verbindung und hängt an einem Gekröse. Er liegt in der Umgebung des inneren Leistenringes oder mehr gegen die Lendengegend hin. Selten fehlt der Processus vaginalis.

2) Von anderer Seite und insbesondere von den Anthropotomen wird zum Samenstrang noch die Tunica vaginalis communis gerechnet, sodass man unter Samenstrang den vom oberen Ende des Hodens bis zum inneren Leistenringe sich erstreckenden strangförmigen Theil des durch den Descensus testium entstandenen Sackes nebst Inhalt

Nebenfalte, der Ductus deferens. In der Menschenmedicin werden das den Hoden direkt umschliessende viscerale (Fig. 269 f) und das an der Innenseite der Tunica vaginalis communis (Fascia transversa) liegende parietale Blatt (Fig. 269 e') des Bauchfells zusammengenommen als **Tunica vaginalis propria** bezeichnet; demnach spricht man von einer Lamina parietalis und visceralis dieser Scheidenhaut. Die an der Lamina parietalis liegende fibröse Hülle, die Fortsetzung der Fascia transversa (Fig. 268 d'), nennt man die **Tunica vaginalis communis**, die gemeinschaftliche Scheidenhaut.

Figur 270. Figur 271.



Figur 272. Figur 273. Figur 274.

Figur 270—274. 5 Schemata zur Darstellung des Descensus des Hodens und der Bildung seiner Hüllen.

Fig. 270 u. 271 sind Längs- und Fig. 272—274 Querschnitte, und zwar Fig. 272 der Querschnitt des in Fig. 270 dargestellten Stadiums, Fig. 273 der Querschnitt des in Fig. 271 dargestellten Stadiums; der Schnitt ist geführt im Bereich des Hodens, während Fig. 274 denselben Querschnitt dorsal vom Hoden zeigt, sodass der Samenstrang mit seinen Hüllen getroffen ist. — Fig. 270 zeigt die Verhältnisse beim Embryo, Fig. 271 im definitiven Zustand. In Fig. 272—274 sind die einzelnen Theile in derselben Weise zeichnerisch dargestellt, wie in Fig. 270 u. 271, sodass besondere Bezeichnungen nicht nothwendig erschienen.

In der Veterinäranatomie, bezw. in der thierärztlichen Praxis versteht man aber, wie schon erwähnt, unter *Tunica vaginalis propria* s. **Lamina serosa visceralis** nur das viscerale Blatt des Bauchfells und fasst als *Tunica vaginalis communis* die doppeltblätterige, aus einem serösen (dem parietalen Blatte des Bauchfells) und einem fibrösen Blatte bestehende, äussere Hodenhülle auf (**Lamina fibroserosa** N. V.). An der äusseren Fläche dieser liegt der in der Bauchhöhle entspringende und bis zum Hoden herabreichende *M. cremaster externus*. Einige Zeit nach der Geburt schliesst sich beim Menschen der in dem Leistenkanal liegende Processus vaginalis und bleibt unter Umständen als ein solides Gebilde, das *Ligam. vaginale*, zurück; diese Verwachsung tritt bei den Hausthieren nicht ein (s. S. 525); bei ihnen kommunicirt das Cavum vaginale während des ganzen Lebens frei mit dem Cavum peritonaei. Das Cavum vaginale wird natürlich im Leistenkanale sehr eng; seine Mündung in das Cavum peritonaei am inneren Leistenringe ist der Annulus vaginalis.

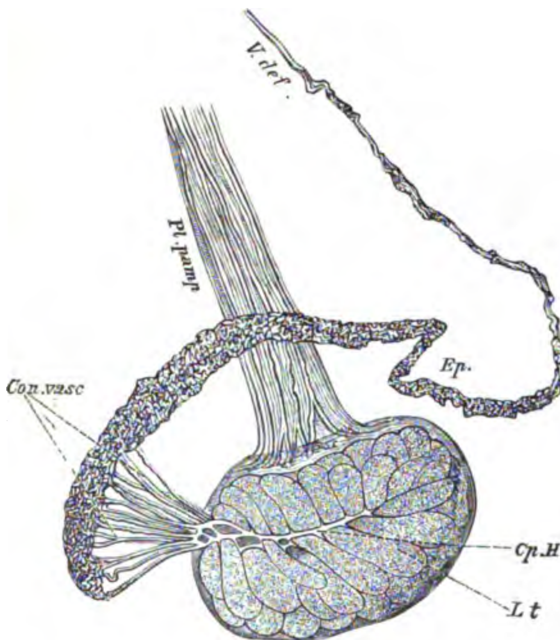
b) Die **Hoden**, *Testes (Orchides)*, haben eine mehr oder weniger eiförmige, bei den Fleischfressern jedoch eine mehr kugelige Gestalt; sie erreichen bei Schaf und Ziege, aber auch beim Eber eine sehr bedeutende Grösse und sind beim Menschen und bei den Fleischfressern verhältnismässig klein. Ihre Oberfläche ist glatt und gewölbt. Man unterscheidet an ihnen ein Kopf- und ein Schwanzende, *Extremitas capitata (sup. N.)* und

---

versteht. Wir konnten uns nicht entschliessen, die althergebrachte, den praktischen thierärztlichen Verhältnissen Rechnung tragende Anschauung zu ändern.

caudata (inf. N.*)*, einen freien und einen Nebenhodenrand, ***Margo liber (anterior*** N.*)* und *epididymidis* (*posterior N.*), und eine laterale und mediale Fläche. Beim Pferde liegen die Hoden ungefähr parallel mit der Körperlängsaxe derart im Hodensack, dass das Kopfende brustwärts gerichtet ist und der Nebenhoden wie beim Menschen dorsal am Hoden liegt, während bei den Wiederkäuern die Hoden senkrecht zur Körperlänge gerichtet sind, sodass sich der Nebenhoden kaudal befindet. Beim Schweine und den Fleischfressern haben die Hoden eine schräge Lage, sodass das eine Ende after-, das andere nabelwärts gerichtet ist. Der Nebenhoden liegt beim Eber am kranialen Rande.

Struktur der Hoden. Die Hoden sind von einer sehr festen fibrösen Haut, der ***Tunica albuginea testis***, umgeben, deren äussere Fläche sehr innig und untrennbar mit der serösen Tunica vaginalis propria verbunden ist. Diese Haut, die besonders an dem dem Nebenhoden entgegengesetzten Theil des Hodens sehr stark ist, setzt sich am Kopf und Schweif des Nebenhodens auf letzteren fort und überzieht denselben ebenfalls. Am Nebenhodenrand des Hodens senkt sie sich in den Hoden ein und bildet in der Mitte desselben eine unvollständige Scheidewand, ***Mediastinum testis [s. Corpus Highmori]***, welche beim Pferde nur sehr schwach, beim Schafbock und bei den Fleischfressern und oft auch beim Rinde dagegen stärker ist (Fig. 275 Cp. H.). Von ihr sowohl, als von der fibrösen Kapsel gehen dünne, platte, bindegewebige Fortsätze, ***Septula testis***, ab, welche sich untereinander verbinden und ein Fachwerk, das Interstitialgewebe des Hodens, darstellen, dessen Maschenräume die Drüsensubstanz des Hodens (Hodenparenchym) enthalten. Das Hodenparenchym, ***Parenchyma testis***, ist eine weiche, zusammenhängende Masse, welche beim Pferde eine graugelbliche bis gelbbräunliche, beim Rinde gelbliche, bei Schaf und Ziege weissliche Farbe hat; sie besteht aus den mit blossem Auge sichtbaren Samenkanälchen (Hodenkanälchen), ***Tubuli seminiferi***. Diese bilden wegen des den Hoden durchziehenden bindegewebigen Gerüstes kleinere, mehr oder weniger kegelförmige, mit der Basis peripher gekehrte Läppchen, ***Lobuli testis*** (Fig. 275 L. t.). Sie verlaufen zunächst geschlängelt (***Tubuli seminiferi contorti***), treten in der Richtung nach dem Mediastinum testis zu mehr geradlinigen Gängen (***Tubuli seminiferi recti***) zusammen und bilden schliesslich nahe dem Kopfende des Hodens im Mediastinum testis ein unregelmässiges Netz, das ***Rete testis***, Hodennetz (Haller'sche Netz); aus demselben gehen die ausführenden Samenkanäle, ***Ductus efferentes testis***, hervor, die an einer beschränkten Stelle des Kopfendes den Hoden verlassen und, durch Bindegewebe und Muskulatur zusammengehalten, den Nebenhodenkopf, *Caput epididymidis*, bilden. Dadurch, dass sie weiter und dicker werden, bekommen sie eine kegelförmige Gestalt, *Coni vasculosi* (Fig. 275 Con. vasc.). Sie vereinigen sich bald mit einander zu einem gemeinsamen Kanale, dem Nebenhodenkanale, ***Ductus epididymidis*** (Fig. 275 Ep.), der in vielen Schlängelungen, die durch Bindegewebe verbunden werden, am Hoden entlang läuft (*Corpus epididymidis*) und am Schwanzende des Hodens, indem er dieses überschreitet, sich erheblich erweitert (***Cauda epididymidis***) und in den ***Ductus deferens*** (Fig. 275 V. def.) übergeht. Auf seinem Wege nimmt der Nebenhodenkanal noch mehrere



Figur 275. Hoden und Nebenhoden des Pferdes, halbschematisch (Eichbaum).
L. t. Lobuli testis, **Cp. H.** Mediastinum testis, **Con. vasc.** Coni vasculosi, **Ep.** Nebenhoden, **V. def.** Ductus deferens, **Pl. pamp.** Plexus pampiniformis.

blind endende Kanälchen, *Ductuli aberrantes*, die jederseits ein kleines Konvolut, *Paradidymis*, bilden.

c) Der **Nebenhoden**, *Epididymis* (s. auch S. 528), der aus dem dickeren Kopftheile, *Caput epididymidis*, dem Körper, *Corpus epid.*, und dem dünneren Schwanztheile, *Cauda epid.*, besteht, liegt lateral am dorsalen Rande des Pferde-, Hunde-, bezw. am kaudalen Rande des Wiederkäuer-Hodens und am dorso-kranialen Rande des Hodens des Schweines und der Katze. Aus dem Schwanze des Nebenhodens entwickelt sich

d) der *Ductus deferens*, der **Samenleiter** (Fig. 275 – 278, 280, 284, 286), ein häutig-muskulöser, aus einer serösen, einer Schleim- und Muskelhaut bestehender Schlauch, der, in einer besonderen Falte der Lamina serosa visceralis eingeschlossen, medial am Samenstrange gegen den Leistenkanal verläuft, durch diesen hindurch in die Bauch- und dann in die Beckenhöhle, schliesslich auf die dorsale Fläche der Harnblase tritt und auf dieser, konvergirend mit dem der anderen Seite, gegen den Anfang der Harnröhre verläuft, sich am Blasenhalse mit dem Ausführungsgange der Samenblase seiner Seite zum *Ductus ejaculatorius* vereinigt und am Samenhügel in den Anfang der Harnröhre einmündet, sodass diese zum *Canalis urogenitalis* wird. Im Becken, wo die dorsal von der Harnblase gelegenen Ductus deferentes in der *Plica urogenitalis* liegen, tritt am Samenleiter des Menschen, des Pferdes und im geringeren Grade an dem der Wiederkäuer eine spindelförmige Erweiterung des Lumens mit Verdickung der Wand ein, die **Ampulla ductus deferentis**, die bei den Fleischfressern nur unbedeutend ist und bei den Schweinen fehlt.

e) Seitlich an der Harnblase liegt jederseits eine platte, ovale **Samenblase**, *Vesicula seminalis* (Fig. 207, 276, 278, 280 u. 281), die beim Pferde eine wirklich hohle Blase, bei dem Menschen, dem Schweine und den Wiederkäuern jedoch eine mehr oder weniger kompakte Drüse darstellt und den Fleischfressern fehlt. Die Samenblasen erreichen beim Schweine eine ausserordentliche Grösse. Ihr Ausführungsgang vereinigt sich mit dem Samenleiter zum *Ductus ejaculatorius*, der in die Harnröhre mündet (s. oben). — Zwischen beiden Samenblasen findet man oft ein kleines Bläschen als Rest der Müller'schen Gänge, das als *Uterus masculinus* oder *Vagina masculina* bezeichnet wird. Bei Rind, Schwein, Hund und Katze liegt dasselbe in der Prostata; es mündet zwischen den Ductus ejaculatorii aus oder ist blind geschlossen. Beim Rinde ist die Blase 15—16 cm lang und bouteillenförmig. Zuweilen ist das Gebilde sehr gross und geht bei den Hausthieren sogar in zwei Hörner aus, wie der weibliche Uterus.

f) Die *Prostata*, **Vorsteherdrüse** (Fig. 207, 276, 278, 280, 281, 284 u. 286)[1]), liegt am Blasenhalse und dem Anfange des Canalis urogenitalis und mündet mit ihren Ausführungsgängen in den letzteren. Sie ist beim Menschen, den Fleischfressern und dem Pferde gross und zweilappig; beide Lappen sind durch einen *Isthmus* verbunden. Bei den Wiederkäuern und beim Schwein ist sie klein und unbedeutend und bildet eine dünne Lage von Drüsensubstanz um das Beckenstück der Harnröhre. Beim Kater liegt sie in der Mitte des Beckenstücks der Harnröhre. Nahe dem Beckenausgange befinden sich seitlich am Canalis urogenitalis

g) die mehr oder weniger kugeligen *Glandulae bulbourethrales*, **Harnröhrenzwiebel- oder Cowper'schen Drüsen** (Fig. 207, 276 und 278); dieselben sind beim Schweine sehr gross, von länglich-platter oder dreieckiger Gestalt (12—14 cm lang und 5—6 cm breit), beim Rinde und Pferde ca. wallnuss-, bei Schaf und Ziege ca. haselnussgross, beim Menschen klein (6—8 mm im Durchmesser); sie fehlen dem Hunde und sind sehr klein bei der Katze. Sie münden beim Menschen, Schweine, den Wiederkäuern und der Katze mit einem und beim Pferd mit vielen Gängen, *Ductus excretorii*, in den Canalis urogenitalis.

h) Die **Harnröhre**, *Urethra masculina (virilis N.)* (Fig. 276, 278, 279, 280, 281, 284 u. 286), oder der **Harngeschlechtskanal**, *Canalis urogenitalis*, ist ein dünner, häutiger Schlauch, der vom Blasenhalse, dem *Orificium urethrale internum*, bis zum Ende des Penis reicht und hier mit dem *Orificium urethrale externum* nach aussen mündet. Man unterscheidet an demselben einen Becken- und einen Penistheil. Der Beckentheil, *Pars pelvina*, geht aus dem Blasenhalse hervor und ist zunächst von der Prostata umgeben, *Pars prostatica;* der folgende Abschnitt, *Pars membranacea*, liegt, ebenso wie die Pars prostatica, auf der Beckensymphyse; an seinem Endabschnitt befinden sich die Cowper'schen Drüsen; hier ist der Kanal etwas verengt *(Isthmus urethrae)*. Hierauf tritt der Schlauch aus dem Becken zwischen die Wurzeln des Penis und legt sich dann in den Sulcus urethralis des Penis ein und bildet das Ruthenstück, *Pars cavernosa*, der Harnröhre, welches von einem Corpus cavernosum umgeben ist. Dieses beginnt am Beckenausgange mit einer mehr oder weniger knotigen

1) Vergl. auch betr. der Anhangsdrüsen: Disselhorst, Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbelthiere. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierhlkde. XXIII. Bd. S. 245.

Anschwellung, dem *Bulbus urethrae,* der beim Pferde kaum nachweisbar, beim Menschen und den Fleischfressern sehr deutlich und auch bei den anderen Hausthieren leicht nachweisbar ist. Beim Menschen zerfällt er in zwei durch das Septum bulbi geschiedene Hemisphären. Beim Pferde besitzt auch das Beckenstück der Harnröhre ein Corpus cavernosum. Beim Menschen, dem Schweine, den Fleischfressern und dem Rinde überragt die Harnröhre das Ende (die Eichel) des Penis nicht, während dies beim Pferde und dem Schafe der Fall ist, bei denen man deshalb von einem *Processus urethrae* des Penis spricht.

Die Urethra besteht aus einer Schleimhaut und dem Corpus cavernosum urethrae, dem sich eventuell Muskeln anlegen. Die Schleimhaut ist mit mehrschichtigem Uebergangsepithel bedeckt; an ihrem Endabschnitte, namentlich im Processus urethrae, finden sich Papillen und mehrschichtiges Plattenepithel. Sie enthält zerstreute Drüsen, *Gl. urethrales* (Littrii). Nahe dem Orificium internum bemerkt man an der Schleimhaut der dorsalen Wand der Harnröhre eine Erhöhung, den *Colliculus seminalis,* Samenhügel, der beim Menschen, dem Pferde und den Wiederkäuern deutlich, beim Schweine sehr klein und bei den Fleischfressern ein kleines, kammartiges Wärzchen ist. Hier münden median der männliche Uterus und seitlich an der Erhöhung die Ductus ejaculatorii aus. Bei den Wiederkäuern und dem Schweine bildet kaudal von den Cowper'schen Drüsen die Schleimhaut einen Blindsack. Das *Corpus cavernosum urethrae* ist ein von einer fibrösen, glatte Muskelfasern enthaltenden Haut, *Tunica albuginea,* umgebenes Venengeflecht. Von der Tunica albuginea gehen feine, Muskelfasern enthaltende Fortsätze zwischen die klappenlosen Venen.

i) Der **Penis** (Fig. 276, 279, 280, 281, 285 u. 286) ist das Begattungsorgan der männlichen Thiere und zur Harnausführung bestimmt. Er liegt ausserhalb des Beckens, zieht sich bei den Hausthieren vom Ende der Sitzbeinfuge zwischen den beiden Hinterschenkeln und beiden Tunicae vaginales communes der Hoden an der ventralen Bauchwand hin bis in die Nabelgegend und ist von der Vorhaut, *Präputium,* eingeschlossen. Man unterscheidet am Penis die am Sitzbein befestigte **Wurzel,** *Radix penis,* den **Körper,** *Corpus penis,* und das Ende, welches beim Menschen, dem Hunde und dem Pferde die **Eichel**, *Glans penis,* bildet. Der Penis besteht aus den beiden Corpora cavernosa penis, dem Canalis urogenitalis und aus Muskulatur. Die *Corpora cavernosa penis,* **Schwellkörper der Ruthe,** machen den Haupttheil des Penis aus und entspringen, mehr oder weniger vom M. ischiocavernosus umgeben, am Sitzbein neben der Medianebene als *Crura penis;* sie treten sofort zusammen und bilden den Körper des Penis, dessen Ende spitz zuläuft oder sich in mehrere Spitzen, *Apices,* spaltet. Dorsal, d. h. an dem der Bauchwand zugekehrten Rücken der Ruthe, *Dorsum penis,* findet sich eine flache Rinne für Gefässe, *Sulcus dorsalis penis,* und ventral, an der Harnröhrenfläche, *Facies urethralis,* eine tiefere Rinne für die Urethra, *Sulcus urethralis,* **Harnröhrenrinne.** Bei den Wiederkäuern und dem Schweine ist der Sulcus urethralis dadurch, dass ihn die Kapsel der Schwellkörper überbrückt, zu einem Kanale geschlossen. Beim Menschen und den Fleischfressern fehlt dieser Verschluss. Beim Pferde wird die Rinne durch einen Quermuskel, den M. bulbocavernosus, überbrückt. Demselben legen sich noch zwei schmale, weisse Längsmuskeln, die Afterruthenmuskeln, an, die auch bei den übrigen Hausthieren, bei den Wiederkäuern und dem Schweine aber erst nabelwärts von der Ruthenbeuge, an der Harnröhrenfläche des Penis liegen. Am Anfange des Penis findet man beim Menschen eine oder mehrere kleine Anschwellungen, die *Bulbi penis.* Der Körper des Penis ist beim Pferde seitlich zusammengedrückt, bei den anderen Hausthieren und dem Menschen cylindrisch. Während beim Pferd die Schwellkörper zu einem Corpus cavernosum verschmelzen, kann man bei den übrigen Hausthieren und dem Menschen den Aufbau aus zwei symmetrischen, durch das *Septum penis* geschiedenen Hälften, den Corpora cavernosa penis, deutlich nachweisen. Der Penis der Wiederkäuer und des Schweines ist verhältnismässig lang und derber als der des Pferdes, er bildet eine S-förmige Biegung, die Ruthenbeuge, *Flexura sigmoidea penis,* die bei den Wiederkäuern zwischen After und Scrotum und bei dem Schweine nabelwärts vom Scrotum liegt.

Wie oben schon erwähnt, ist der in dem Sulcus urethralis liegende Canalis urogenitalis von dem Corpus cavernosum urethrae umgeben. Dasselbe bildet am Ende des Penis beim Menschen, den Fleischfressern und dem Pferde die Eichel. Die **Eichel,** *Glans penis,* des Menschen und des Pferdes ist mehr oder weniger abgerundet, fast kugelig und setzt sich gegen den übrigen Penis durch das *Collum glandis,* den *Sulcus coronarius* und die *Corona glandis* (den vorspringenden Eichelrand) ab. Beim Pferde hat die Eichel ungefähr in der Mitte der freien, gewölbten Fläche eine Grube, die **Eichelgrube,** *Fossa glandis,* aus welcher die Harnröhre als cylindrischer *Processus urethrae* vorragt. Beim Menschen endet die Harnröhre in der Eichel mit einer Erweiterung; ihr Boden bildet da-

bei die flache, 2 cm lange *Fossa navicularis*. Die Wiederkäuer und das Schwein besitzen keine Eichel, bei ihnen läuft der Penis spitz zu; das dünne Ende ist beim Schwein schraubenförmig gewunden, während das Penisende des Schafes noch ein *Processus urethrae* überragt. Beim Hunde ist die Eichel, an welcher weder der Sulcus coronarius, noch die Corona glandis bemerkbar sind, sehr lang und enthält einen hohlsondenartigen Knochen, das **Os priapi** (Fig. 285), in dessen ventraler Rinne *(Sulcus urethralis)* die mit einem Corpus cavernosum ausgestattete Harnröhre liegt. Die Eichel des Hundes zerfällt in einen längeren cylindrischen, spitz zulaufenden End- und einen mehr oder weniger kugeligen, wulstigen Anfangsabschnitt, die Eichelwulst oder den Schwellknoten *(Bulbus glandis)*. Die Katze hat keine wahre Eichel; der Penis läuft spitz zu und ist nach hinten gekehrt. Sein Endabschnitt (Eichelabschnitt) enthält ein kleines Knöchelchen und besitzt an der Oberfläche kleine, stachelartige Gebilde.

Das *Präputium*, die **Vorhaut**, ist eine röhrenartige, mit Drüsen, *Glandulae praeputiales*, versehene Einstülpung der äusseren Haut, welche den Penis scheidenartig umgiebt. Es besteht aus einem Parietal- und einem Penisblatte. Das **Parietalblatt** zerfällt wieder in zwei Lamellen. Die äussere Lamelle, welche der äusseren Haut entspricht und gewissermassen eine Fortsetzung der Skrotalhaut darstellt, umgiebt den Penis scheidenartig; sie schlägt sich am Ende des nicht erigirten Penis gegen diesen, also nach innen um, bildet so das *Ostium praeputiale* und geht in die innere Lamelle über. Diese geht eine Strecke an der äusseren Lamelle zurück, schlägt sich dann wieder eichelwärts um, Grund des Präputialsackes, und geht in das **Penisblatt** über. Dieses überzieht den Endabschnitt des Penis direkt bis zum Ostium urethrale und geht hier in die Schleimhaut der Harnröhre über.

Beim Pferde bildet das Parietalblatt eine Doppeleinstülpung. Vom Ostium praeputiale geht die Vorhaut (Fig. 276 2') eine Strecke afterwärts, schlägt sich dann eichelwärts um (2''), verläuft eine Strecke in dieser Richtung und schlägt sich dann wieder um (2'''), geht hierauf eine kurze Strecke afterwärts, biegt sich dann wieder eichelwärts um und tritt als Penisblatt an den Penis. Bei den Wiederkäuern, dem Schwein und den Fleischfressern besitzt die Vorhaut Muskeln, die sie vor- und zurückziehen (s. S. 532); beim Pferde und dem Menschen fehlen dieselben. Beim Schweine kommt über dem Ostium praeputiale eine Oeffnung vor, die in einen Hautblindsack, den Präputial- oder Nabelbeutel (Fig. 281—283), führt. Beim Menschen findet sich ein *Frenulum praeputii*. Die Vorhaut wird nicht nur von der äusseren Haut, sondern auch von der zweiblätterigen Vorhautfascie (der Fortsetzung der Fascia superficialis und der gelben Bauchhaut) gebildet. An der Stelle, wo das parietale Blatt der Vorhaut als Penisblatt an den Penis tritt, vereinigen sich beide Fascienblätter mit einander als *Fascia penis* und überziehen nun den Penis schlauchförmig.

k) **Gefässe und Nerven der Geschlechtsorgane.** Die männlichen Geschlechtsorgane werden von beiden Samen- und Schamarterien und zwar die Hoden von der A. spermatica interna (Ast der Aorta), ihre Hüllen von der A. spermatica externa und der A. pudenda externa (Aeste der A. femoralis), die Anhangsdrüsen von der A. pudenda interna (Ast der A. hypogastrica), der Penis von dieser, der A. pudenda externa (Ast der A. femoralis) und beim Pferde von der A. obturatoria versorgt. Die Venen der Hoden und ihrer Hüllen gehen zur V. renalis oder zur V. cava inf., die der Anhangsdrüsen und des Penis durch die V. pudenda interna und externa und V. obturatoria zur V. hypogastrica und femoralis. Die Lymphgefässe der Hoden gehen zu den Lenden-, die der Anhangsdrüsen und der Begattungsorgane zu den Leisten- und Beckendrüsen. Die Nerven der Hoden kommen vom Plexus spermaticus, die der Hodenhüllen und der übrigen Geschlechtsorgane vom Pl. hypogastricus und sacralis, vom N. ileohypogastricus, ileoinguinalis und den Nn. spermatici externi.

l) **Die Muskeln der männlichen Geschlechtsorgane.** Der **M. cremaster** liegt an der Aussenfläche der Tunica vaginalis communis und reicht fast bis zum freien Rand des Hodens. Sein Ursprung liegt in der Bauchhöhle, an einem Bauchmuskel oder an der Fascia iliaca, bezw. an den Lendenmuskeln. Der **M. urethralis** findet sich als ein Quermuskel am Beckenstück des Urogenitalkanales, das er mehr oder weniger umgiebt; mit ihm vermischen sich aber auch die längs und schräg verlaufenden, vom Sitzbein entspringenden Fasern der dem Menschen fehlenden **Mm. ischiourethrales**. Letztere entspringen am Sitzbein und gehen zur Harnröhre; ihr Seitentheil bedeckt als M. ischioglandularis s. ischiourethralis lateralis die Glandulae bulbourethrales. Nach Brauell kommen öfter an den Geschlechtstheilen noch folgende Muskeln vor: a) Beim Schaf ein M. glandularis proprius und ein M. bulboglandularis impar; b) beim Rinde ein M. bulbourethralis lateralis und medius, ein M. bulboglandularis profundus und ein M. urethroglandularis; c) beim Schweine ein M. bulboglandularis lateralis, bulbourethralis lateralis und ein M. glandularis proprius. Der **M. bulbocavernosus** umgiebt vor allem den Bulbus

urethrae als ein bei den Wiederkäuern, dem Schwein und Hund sehr kräftiger, beim Menschen schwächerer, paariger Muskel. Er endet an den Crura penis und beginnt ungefähr in der Höhe der Cowper'schen Drüsen (aus dem M. urethralis). Beim Pferde ist es ein platter Quermuskel, der als Fortsetzung des M. urethralis bis zur Eichel reicht und den Sulcus urethralis überbrückt. Der **M. ischiocavernosus** liegt am Anfange des Penis. Er entspringt am Sitzbein, bedeckt die Peniswurzel seiner Seite und endet am Schwellkörper des Penis. Beim Schaf und zuweilen beim Rind kommt noch ein M. ischiobulbosus als ein auf dem Endabschnitte des M. bulbocavernosus liegender Quermuskel vor. Auch ein M. urethrocavernosus, der aber oft nur ein Band darstellt, kommt bei den Wiederkäuern und dem Schweine zuweilen vor. Er entspringt an der Urethra nahe dem Ende des M. bulbocavernosus und endet auf diesem und dem M. ischiocavernosus. Der **Afterruthenmuskel,** *M. retractor penis*, ist ein paariger, blasser Muskel, der am Anfange des Schwanzes oder seitlich am Aufhängeband des Afters (S. 432) oder (beim Schweine) am Kreuzbeine beginnt und neben dem After herabziehend an den Penis tritt, woselbst sich beide Muskeln mehr oder weniger mit einander vereinigen und an der Harnröhrenfläche des Penis bis zur Eichel verlaufen. Bei den Wiederkäuern und dem Schweine treten sie erst in der Ruthenbeuge an den Penis. Dem Menschen fehlt er. Die **Vor- und Rückwärtszieher der Vorhaut,** *Mm. praeputiales*, kommen bei den Wiederkäuern und dem Schweine vor. Der Vorwärtszieher, *M. praeputialis anterior*, beginnt in der Schaufelknorpelgegend am M. subcutaneus max. und endet nahe dem Ostium praeputiale; die Rückwärtszieher, *Mm. praeputiales posteriores*, die dem Schweine öfters fehlen, beginnen neben dem Samenstrang an der Tunica dartos oder am Penis oder am M. obliqu. ext. und enden nahe dem Ostium praeputiale in der Vorhaut oder (selten) an der Penisfascie. Bei den Fleischfressern ist nur der Vorzieher vorhanden. Mensch und Pferd besitzen keine Vorhautmuskeln. Als *M. cremaster internus* bezeichnet man eine Anhäufung glatter Muskelfasern im Samenstrange. Er findet sich beim Menschen und allen Hausthieren und ist beim Pferde am stärksten, dann folgt das Schwein. Ueber den *M. transversus perinei* s. S. 432.

In der Mittelfleischgegend finden sich ausser den zu den Geschlechtstheilen und dem After gehörenden Muskeln noch **Fascien** und zwar die Fascia perinei superficialis und propria und die Fascia pelvis. Die Fascia perinei superficialis geht als Fortsetzung der Fascia subcutanea von der medialen Fläche des M. semimembranosus auf die Regio perinei über, überbrückt den Raum zwischen After und den Genitalien, überzieht dorsal den M. sphincter ani und tritt an den Schwanz, während sie ventral den Penis überzieht und an der Schambeinsymphyse in das oberflächliche Blatt der Penisfascie übergeht. Beim weiblichen Thiere überzieht sie den M. constrictor cunni und geht zum Theil in die Euterfascie über. Die Fascia perinei propria verschliesst als Fortsetzung der Fascia glutaea den Beckenausgang und wird von dem Rectum, der Vagina oder der männlichen Urethra durchbohrt. Sie befestigt sich an den ersten Schwanzwirbeln, dem Kreuz-Sitzbeinbande und den Sitzbeinhöckern, überzieht den kaudalen Abschnitt des M. coccygeus und levator ani und den M. ischiocavernosus, steht mit dem Ligam. suspensorium penis im Zusammenhange und geht in die Penisfascie über, bezw. überzieht die Corpora cavernosa clitoridis. Ueber die Fascia pelvis s. S. 308. Sie überzieht mit ihrer visceralen Abtheilung die retroperitonaeal gelegenen Abschnitte des Geschlechtsapparates. Die **Fascia penis** zerfällt in ein oberflächliches und tiefes Blatt. Das oberflächliche Blatt entspringt aus der Fascia superficialis trunci und liegt am parietalen Blatte des Präputiums. Es umfasst also den Penis seitlich und ventral. Die tiefe Fascie geht nahe der Linea alba aus dem tiefen Blatte der Bauchfascie, bezw. aus der gelben Bauchhaut hervor und überzieht als *Lig. fundiforme* den Penis direkt seitlich und ventral. Afterwärts verschmilzt sie mit den *Ligg. suspensoria penis* (s. S. 541).

II. Die männlichen Geschlechtsorgane des Pferdes.

a) Die Hoden, Testes, und ihre Hüllen (s. auch S. 525).

1. Die im Hodensacke gelegenen **Hoden** (Fig. 278 $_4$) sind eiförmige, seitlich etwas zusammengedrückte Körper, welche ein anal gerichtetes Schwanz- (*Extremitas caudalis*), ein kranial sehendes Kopfende (*Extremitas capitata)*, eine laterale und mediale gewölbte Fläche, einen konvexen, ventralen freien und einen dorsalen, ziemlich geraden, vom Nebenhoden bedeckten Rand, *Margo liber* und *Margo epidi-*

dymidis, besitzen. Sie sind 10—12 cm lang, 3—4 cm dick, 6—7 cm hoch und ca. 150 g schwer; der linke Hoden ist meist schwerer und hängt etwas tiefer herab. Am Kopfende jedes Hodens liegt der Kopf des Nebenhodens (5′), dessen strangförmiger Körper (5) lateral am dorsalen Hodenrande und an dessen Schwanzende liegt, und dessen über das kaudale Ende des Hodens beträchtlich vorspringender Schwanz (5″) in den Ductus deferens (7) übergeht.

Am Kopfende des Hodens findet sich häufig eine Hydatide, *Appendix testis*, mit trichterförmiger Einziehung und einem fadenartigen, kaudal gegen den Samenleiter ziehenden Fortsatze (Rest des Müller'schen Ganges). — Ueber den **Bau** des Hodens s. S. 528. Die Tunica albuginea des Pferdehodens (Hodenkapsel) zeichnet sich durch reichen Gehalt an glatten Muskelfasern, die wohl vom Cremaster internus stammen, aus. Das Mediastinum testis ist undeutlich.

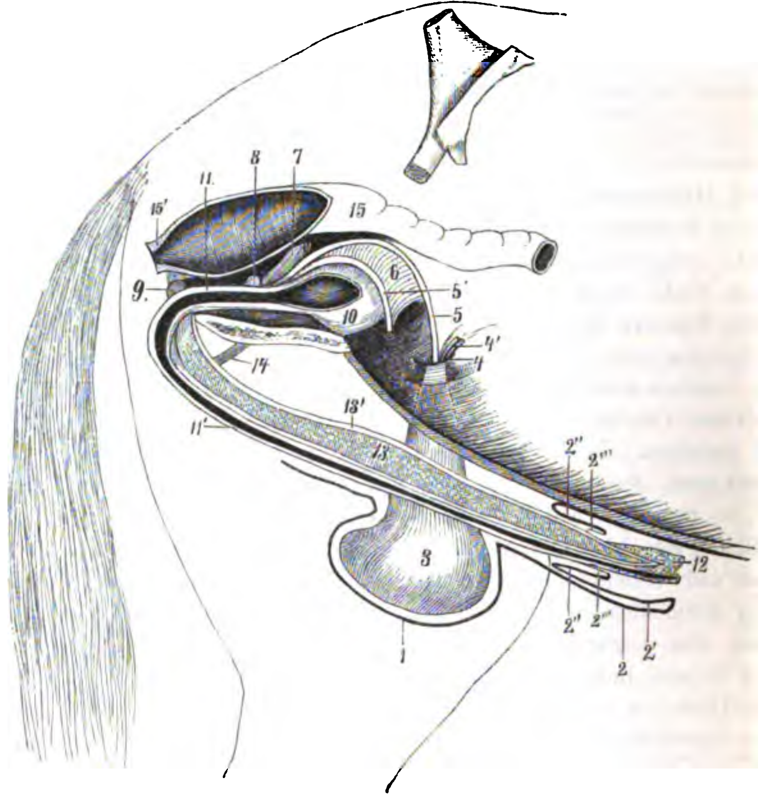
2. Der **Hodensack,** *Scrotum* (Fig. 276 und 277 $_1$), liegt in der Schamgegend zwischen den Hinterschenkeln und stellt einen in seinem blinden Theil weiteren, nahe dem Bauche etwas eingeschnürten Hautsack dar. Er besteht aus der äusseren, der allgemeinen Decke angehörigen und der inneren, kontraktilen Schicht, der *Tunica dartos.* Die **äussere Haut** hat kurze, feine Haare, fühlt sich weich, fast fettig an und ist meistens ganz schwarz gefärbt, nur ausnahmsweise, bei Schimmeln oder Schecken, röthlich oder fleckig; sie ist mit zahlreichen, sehr entwickelten Talg- und Schweissdrüsen versehen, welche durch ihr Sekret dem Hodensack ein glänzendes Aussehen verleihen. In der Mittellinie findet sich aussen eine niedrige Leiste, die **Hodensacknaht,** *Raphe scroti*, die sich im Mittelfleisch verliert und sich an der Vorhaut, in welche sich der Hodensack fortsetzt, bis zur Eichel verfolgen lässt. Die röthliche **Fleischhaut,** *Tunica dartos* (Fig. 277 $_2$), ist mit der äusseren Haut fest verbunden und vertritt die Stelle der Unterhaut; sie besteht aus Bindegewebe, elastischen Elementen und zahlreichen glatten Muskelfasern. Median bildet die Fleischhaut eine sagittale **Scheidewand,** *Septum scroti* (Fig. 277 $_2$′), welche den Hodensack in eine linke und rechte Hälfte, **Hodensackhöhlen,** theilt und bewirkt, dass jeder Hoden in einer besonderen Nische liegt.

In der Gegend des Nebenhodenschwanzes verbindet sich die Fleischhaut innig mit der gemeinschaftlichen Scheidenhaut, weshalb sich letztere hier nicht leicht vom Hodensack trennen lässt. Durch die Wirkung der glatten Muskelfasern erscheint der Hodensack unter gewissen Umständen runzelig und faltig.

3. **Die Scheidenhäute und der Samenstrang.** Die den Hoden innerhalb des Hodensackes umgebenden Hüllen nennt man Scheidenhäute und unterscheidet eine äussere oder gemeinschaftliche und eine innere oder besondere Scheidenhaut. Ueber die Entstehung und Deutung derselben s. S. 525—527. *a)* Die **gemeinschaftliche Scheidenhaut,** *Tunica vaginalis communis testis et funiculi* (*Lamina fibroserosa N. V.*) (Fig. 276 $_3$ u. 278 $_1$), der Veterinäre (S. 525 u. 527) besteht (wie der Herzbeutel) aus zwei sehr innig mit einander verbundenen Häuten, einer fibrösen Haut (der eigentlichen *Tunica vaginalis communis hom.*) und einer serösen Haut (dem Parietalblatte des Bauchfelles, bezw. der besonderen Scheidenhaut des Menschen). Das fibröse Blatt, *Lamina fibrosa* (Fig. 277 $_3$), ist gegen den Grund des Hodensacks am stärksten, verdünnt sich jedoch nach dem inneren Leistenring[1]). Das innere seröse Blatt,

1) Bei alten Hengsten erscheint die Fibrosa nach dem inneren Leistenringe derart verdünnt, dass sie scheinbar hier ganz fehlt; bei jungen Hengsten kann man jedoch deutlich den Uebergang der Fibrosa in die Fascia transversa nachweisen. S. im Uebrigen unsere topographische Anatomie. III. Theil. S. 239.

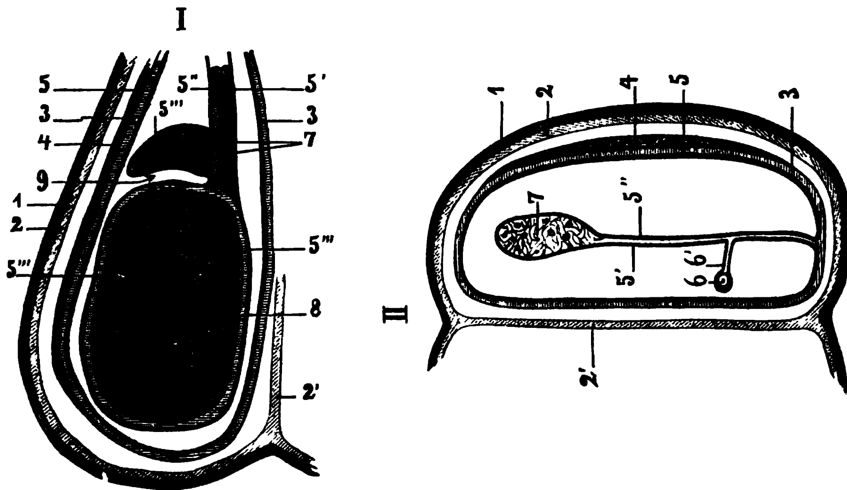
Lamina serosa parietalis Fig. 277 5), liegt der Innenfläche der Lamina fibrosa an und verschmilzt mit ihr. Am inneren Leistenring geht es ohne scharfe Grenze in die Lamina parietalis des Peritonaeums über. Beide Blätter (das fibröse und seröse) bilden einen langen, häutigen Sack (Fig. 276 3), welcher im Hodensack und Leistenkanal



Figur 276. Männliche Geschlechtstheile des Pferdes in der Lage (halbschematisch). 1 Hodensack, 2 parietales und 2' viscerales Blatt der äusseren Vorhaut, 2'' parietales und 2''' viscerales Blatt der inneren Vorhaut, welch' letzteres in das Penisblatt übergeht, 3 linker, von der gemeinschaftlichen Scheidenhaut eingeschlossener Hoden, 4 linker Scheidenhautring; durch denselben treten 4' die Gefässe und Nerven und 5 der linke Samenleiter, welcher mit 5' dem rechten abgeschnittenen Samenleiter durch 6 die Plica urogenitalis verbunden ist, 7 linke Samenblase, 8 durchschnittene Prostata, 9 linke Cowper'sche Drüse, 10 Harnblase, 11 Beckenstück der in der Medianebene durchschnittenen Harnröhre, 11' Ruthenstück derselben, 12 Eichel, 13 in der Medianebene durchschnittener Schwellkörper der Ruthe, 13' dessen Tunica albuginea, 14 Lig. suspensorium penis, 15 Mastdarm, 15' durchschnittener After.

liegt und vom Grund des ersteren bis zur Bauchöffnung des letzteren reicht. Dieser Sack hat, da er sich nach dem Grund des Hodensacks erweitert, eine birnförmige Gestalt; am kaudalen Theil seines ventralen Endes stülpt er sich jedoch noch etwas aus und bildet einen anal gerichteten, kleinen Sack zur Aufnahme des Nebenhodenschweifs. Der Hohlraum dieses Sackes, der streng genommen nur eine Ausbuchtung

der Peritonaealhöhle darstellt, heisst *Cavum vaginale*, **Scheidenhauthöhle**, und steht am inneren Leistenring durch den **Scheidenhautring**, *Annulus vaginalis*, in offener Kommunikation mit der Peritonaealhöhle. In der Scheidenhauthöhle liegen Hoden, Nebenhoden und Samenstrang. Sie treten daher bei Eröffnung des Scheidenhautsackes frei zu Tage. Nur der Samenstrang verbindet sich mit der gemeinschaftlichen Scheidenhaut entlang einer Linie, die sich an ihrer kaudalen Wand vom Schweif des Nebenhodens (der mit adhärirt) bis zum inneren Leistenring hinzieht. Die gemeinschaftliche Scheidenhaut ist auf ihrer lateralen Fläche vom M. cremaster (Fig. 277 4 und S. 543) zum grossen Theil bedeckt; mit der Tunica dartos steht sie bis auf die erwähnte Stelle am Schweif des Nebenhodens nur in lockerer Verbindung durch Bindegewebe und lässt sich daher leicht aus dem Hodensack hervorziehen.



Figur 277. Schematische Schnitte durch den Hodensack eines ausgewachsenen Pferdes.
I. Senkrechter Schnitt durch den Hoden und seine Umhüllungen. II. Wagerechter Schnitt durch den Hodensack dorsal vom Nebenhoden. Die Bezeichnungen gelten für beide Figuren. 1 äussere Haut, 2 Tunica dartos, 2' Septum derselben, 3 Lamina fibrosa der Tunica vaginalis communis, 4 M. cremaster, 5 Lamina serosa der Tunica vaginalis communis, 5', 5'' und 5''' Tunica vaginalis propria, 5' mediales, 5'' laterales Gekrösblatt derselben, 6 Samenleiter, 6' Samenleiterfalte, 7 Gefässe des Samenstranges, 8 Tunica albuginea des Hodens, 9 Nebenhodentasche.

β) Als **besondere Scheidenhaut**, *Tunica vaginalis propria testis (Lamina serosa visceralis N. V.)* (Fig. 277 5', 5'', 5'''), bezeichnet der Veterinär nur den Gekrös- oder Visceraltheil des in den Hodensack vorgestülpten visceralen Blattes des Bauchfells; sie entspricht dem zweiblättrigen Gekröse jedes beliebigen Baucheingeweides, z. B. einer Dünndarmschlinge, und fliesst, wie schon erwähnt, am hinteren Rande in der Ausdehnung vom Schweife des Nebenhodens bis zum inneren Leistenringe mit der Lamina serosa der Tunica vaginalis communis zusammen (cf. Fig. 277 II). Man muss an derselben den freien, über dem Hoden gelegenen, echten Gekrösabschnitt, das *Mesorchium*, und den den Hoden und Nebenhoden umschliessenden, die seröse Kapsel dieser Organe bildenden Theil unterscheiden. Das *Mesorchium*, freie Hodengekröse, wird zusammen mit den von ihm eingeschlossenen Theilen als **Samenstrang**, *Funiculus spermaticus* (Fig. 278 6, 6'), bezeichnet. Der Samenstrang reicht

vom inneren Leistenringe bis zum Nebenhoden und Hoden und stellt ein plattes Dreieck dar, dessen Basis am Hoden und dessen Spitze im Leistenkanale, bezw. am inneren Leistenringe liegt.

Am inneren Leistenringe tritt der Samenstrang durch den Annulus vaginalis und löst sich auf, indem er sich in die Hodengefäss- und Samenleiterfalte spaltet, von denen die erstere als *Plica vasculosa* mit der A. und V. spermatica interna dorsokranial nach der Lendengegend, die letztere als *Plica ductus deferentis* mit dem Ductus deferens dorsokaudal nach der Beckenhöhle geht und in die Plica urogenitalis (s. S. 538) eintritt. Beide Falten laufen an der Bauchwand entlang und fliessen ohne scharfe Grenze mit dem parietalen Blatte des Peritonaeums zusammen. Am Samenstrange unterscheidet man zwei Seitenblätter (Fig. 277 II $_{5}'$, $_{5}''$) und einen kranialen und kaudalen Rand. Gegen den kranialen (freien) Rand liegen zwischen den Seitenblättern die Blutgefässe des Hodens (Fig. 277 II $_{7}$), von denen die A. spermatica interna nahe dem Hoden viele Windungen macht; die Venen bilden bis zum Leistenkanal ein starkes, die Arterien z. Th. umspinnendes Geflecht, *Plexus pampiniformis*. Zwischen den Blättern liegt beim Hengste glatte Muskulatur in grösserer Menge, die als *M. cremaster internus* bezeichnet wird. Gegen den kaudalen Rand bildet das mediale Blatt eine sehr deutliche Falte, die **Samenleiterfalte,** *Plica ductus deferentis* (Fig. 277 II $_{6}'$), in welcher der Samenstrang liegt.

Der den Hoden und Nebenhoden als seröse Kapsel überziehende Abschnitt der besonderen Scheidenhaut überzieht an der lateralen Seite den Körper des Nebenhodens und senkt sich zwischen diesem und dem Hoden ein und tritt dann erst auf den dorsalen Rand des Hodens und überzieht denselben und die laterale Fläche des Hodens. An der medialen Seite (Fig. 277 I $_{5}'$) bekleidet die Scheidenhaut dagegen nur die mediale Fläche des Nebenhodens und springt dann in gerader Linie auf die mediale Fläche des Hodens über, sodass man von dieser Seite aus den Nebenhodenkörper kaum sehen kann. Zwischen Hoden und Nebenhoden liegen beide Scheidenhautblätter dicht an einander. An der lateralen Seite entsteht zwischen dem frei liegenden, von der Scheidenhaut dorsal, lateral und ventral bekleideten Nebenhoden und dem dorsalen Hodenrande eine ziemlich tiefe Tasche, die **Nebenhodentasche,** *Saccus epididymidis* (Fig. 277 $_{9}$), deren Oeffnung nach dem Grund des Hodensacks gerichtet ist.

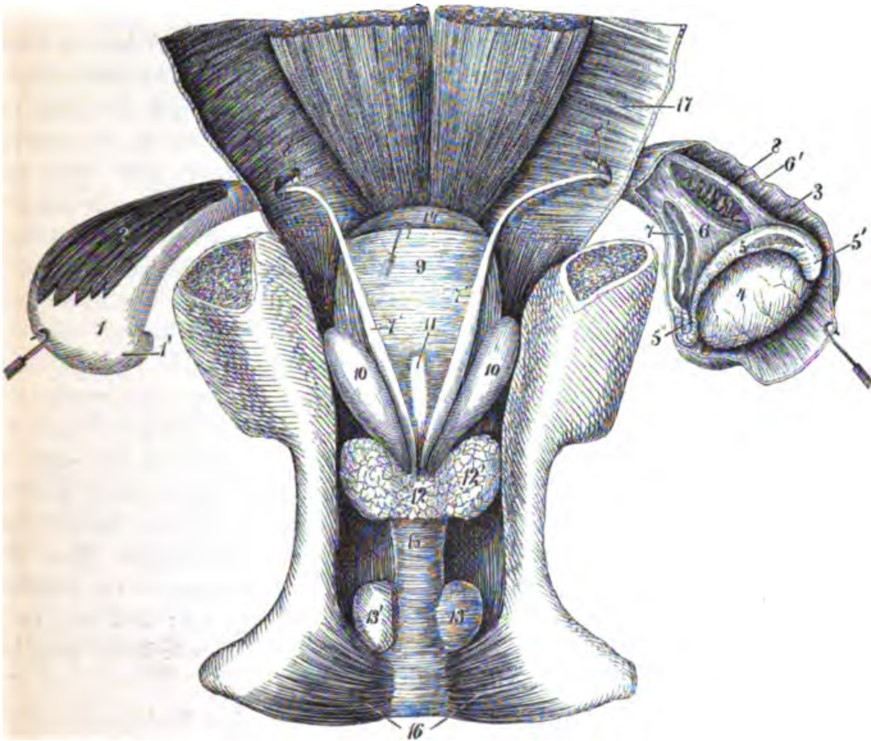
Der Theil der Tunica vaginalis propria, welcher vom Schwanzende des Hodens an den Schwanz des Nebenhodens tritt und an diesem in die Lamina serosa parietalis übergeht, erreicht durch in ihn eintretende Züge der Tunica albuginea des Hodens und durch aus dem Samenstrang kommende Muskelfasern eine beträchtliche Stärke und Festigkeit und wird das **Nebenhodenband,** *Lig. epididymidis*, genannt.

b) Nebenhoden und Samenleiter des Pferdes (s. auch S. 529).

1. Die **Nebenhoden,** *Epididymides* (Fig. 278 $_{5}$). Am Kopfende des Hodens treten beim Hengste 10—18 ausführende, am Anfange weite und gerade Samenkanäle hervor, welche sich dann winden und dicker werden und die *Coni vasculosi* bilden. Sie nehmen eine dunklere, bräunliche Farbe an und gehen allmählich in einen einzigen, gewundenen Kanal, den **Nebenhodenkanal,** *Ductus epididymidis* (Fig. 275 Ep.), über.

Die *Coni vasculosi* (Fig. 275 Con. vasc.) sind beim Hengst im präparirten (jedoch nicht gestreckten) Zustand bis dahin, wo sie in den Nebenhodenkanal einmünden, an 6 cm lang und werden von da ab, wo sie den Hoden verlassen, bis dahin, wo sie sich zum Nebenhodenkanal vereinigen, durch Bindegewebe und Muskelfasern zum **Nebenhodenkopf,** *Caput epididymidis* (Fig. 278 5'), zusammengehalten.

Der sehr lange, dünne Nebenhodenkanal, der an seinem Anfange und in der Mitte nur 0,75, am Ende aber 2 mm Durchmesser hat, bildet, indem er am dorsalen Hodenrande hinläuft, durch dicht neben einander liegende, durch Bindegewebs-



Figur 278. Männliche Geschlechtstheile des Pferdes, von der dorsalen Seite gesehen; die Hoden sind seitlich zurückgezogen.
1 den linken Hoden umhüllende Tunica vaginalis communis, 1' Ausbuchtung derselben für den Schwanz des Nebenhodens, 2 linker M. cremaster, oben abgeschnitten, 3 geöffnete Tunica vaginalis com. des rechten Hodens, 4 rechter Hoden, 5 rechter Nebenhoden, 5' Kopf, 5'' Schwanz desselben, 6 und 6' Samenstrang, 7 Samenleiter, 7' Ampulle desselben, 8 Hodengefässe, welche mit 7 gemeinschaftlich bei 8' durch den Scheidenhautring treten, 9 die nach hinten etwas zurückgezogene, die beiden Samenleiter verbindende Plica urogenitalis, 10 Samenblase, 11 Uterus masculinus, 12 Isthmus, 12' Seitenlappen der Prostata, 13 rechte, vom M. urethralis noch bedeckte, 13' linke freigelegte Cowper'sche Drüse, 14 brustseitiger Theil der von 9 bedeckten Harnblase, 15 das vom M. urethralis umgebene Beckenstück der Harnröhre, welches zwischen 16 den beiden Mm. ischiocavernosi in das Ruthenstück übergeht, 17 Bauchdecke.

züge zusammengehaltene Schlängelungen den 2 cm und darüber breiten **Nebenhodenkörper,** *Corpus epid.* (Fig. 278 5). Da die Bindegewebszüge sich stellenweise in stärkeren Balken zwischen die Windungen einsenken, so entstehen die zahlreichen **Nebenhodenläppchen,** *Lobuli epididymidis.* Am Schwanzende des Hodens nimmt

der Nebenhodenkanal progressiv einen grösseren Durchmesser an, verläuft weniger gewunden, tritt über das Ende des Hodens hinaus und bildet den rundlichen, knopfförmigen **Nebenhodenschwanz,** *Cauda epididymidis* (Fig. 278 5''). Der Nebenhoden wird durch das kurze, starke, eine Fortsetzung beider Hodenhüllen darstellende Nebenhodenband, *Lig. epididymidis* (s. S. 536), mit dem Hoden verbunden.

Der Nebenhodenkanal besteht aus einer dreischichtigen Muskelschicht und einer mit Flimmerepithel versehenen Schleimhaut. *Ductuli aberrantes*, blind endigende Nebenzweige des Nebenhodenkanales, bezw. eine Paradidymis (s. S. 529), scheinen beim Pferde nicht vorzukommen. Dagegen findet man nahe dem Nebenhodenkopf oft kleine Hydatiden als Reste des Müller'schen Ganges.

2. Der **Samenleiter,** *Ductus deferens*, des Pferdes (Fig. 278 7) ist ein runder, grösstentheils hartwandiger, etwa gänsefederstarker, in der Samenleiterfalte der besonderen Scheidenhaut liegender Schlauch. Er beschreibt an seinem Ursprung noch einige Windungen, steigt dann in der Samenleiterfalte geradlinig an der medialen Fläche des Samenstrangs bis zum inneren Leistenring empor und tritt durch diesen (in der Samenleiterfalte gelegen) in die Beckenhöhle, kreuzt sich mit dem Ureter und dem Ligam. umbilicale laterale seiner Seite, erreicht die dorsale Wand der Harnblase und wird auf derselben mit dem Samenleiter der anderen Seite durch die Plica urogenitalis verbunden. Die Samenleiter werden nun bei Hengsten sehr viel dicker und weiter und bilden die etwa 22—25 cm lange, etwa 2 cm dicke spindelförmige **Ampulle,** *Ampulla* (Fig. 278 7'), welche bei kastrirten Thieren an Dicke den anderen Theil des Samenleiters nur wenig übertrifft. Auf der dorsalen Blasenwand laufen die Samenleiter konvergirend und werden an ihrer lateralen Seite von den Samenblasen begrenzt, während sie selbst den männlichen Uterus (Fig. 278 11) zwischen sich haben. Von dem mittleren Theil der Prostata umschlossen, durchbohren sie dicht neben einander die dorsale Wand der Harnröhre und münden gemeinschaftlich mit der Samenblase ihrer Seite (s. S. 539) in Form der *Ductus ejaculatorii*, Ausspritzungsgänge, am Colliculus seminalis in die Harnröhre. Da die Wand des Samenleiters sehr dick ist, so erscheint das Lumen seines Kanals verhältnismässig eng; die grösste Weite zeigt letzterer in dem spindelförmigen Beckenstück.

Ausser dem serösen Ueberzug besteht der Samenleiter aus einer Muskelhaut und einer Schleimhaut. Die Muskelhaut ist aus drei Schichten, einer äusseren und inneren Längs- und einer mittleren Kreisfaserschicht, zusammengesetzt. Die Schleimhaut ist mit vielen sehr feinen Zöttchen resp. Leistchen versehen. In der Ampulle ist sie dicker, lockerer, schwammig (cavernös), drüsenhaltig und besitzt viele grosse Oeffnungen, die Mündungen der Drüsenausführungsgänge, aus denen sich beim Druck Flüssigkeit in grosser Menge auspressen lässt, welche ziemlich regelmässig kleine, sandartige, weissliche Körnchen enthält.

c) Die Anhangsdrüsen der männlichen Geschlechtsorgane des Pferdes (s. auch S. 529).

1. Die **Samenblasen,** *Vesiculae seminales* (Fig. 207 v, 276 7 u. 278 10), sind bei erwachsenen Hengsten 12—25 cm lange, am Fundus ca. 4 cm breite, bei Wallachen meist viel kürzere, häutige Behälter, welche, in der Plica urogenitalis (s. S. 358) eingeschlossen, lateral neben den Ampullen der Samenleiter, seitlich auf der Harnblase und ventral vom Rectum liegen und konvergirend zur Harnröhre hinziehen, woselbst sie am Colliculus seminalis mit den Samenleitern münden (Fig. 279 I 7). Am Blasenhalse haben sie die Seitenlappen der Prostata lateral neben sich und

werden vom Isthmus derselben bedeckt. An jeder Samenblase unterscheidet man den abgerundeten, 4—6 cm breiten **Grund,** *Fundus,* und den **Körper,** *Corpus,* der sich zu dem relativ weiten **Ausführungsgang,** *Ductus excretorius,* verengt; letzterer durchbohrt mit weiter Mündung 3—4 cm kaudal von der Prostata die dorsale Wand der Harnröhre und umschliesst die viel engere Ausmündungsstelle des Samenleiters seiner Seite derart lateral, dass ein ca. 6—7 mm weiter, gemeinschaftlicher, sehr kurzer (nur 2—3 mm langer) *Ductus ejaculatorius* gebildet wird; bei ca. 15 pCt. der Pferde münden beide Gänge gesondert.

Bau. Ausser dem serösen Ueberzuge des Grundtheils unterscheidet man an jeder Samenblase eine Adventitia, eine Muskelhaut, welche nahe dem Grund am stärksten ist, und eine Schleimhaut. Letztere ist sehr zart und zeigt besonders bei Hengsten (viel weniger bei Wallachen), namentlich im Grunde, eine Menge leistenartig über die Oberfläche vorspringender Fältchen, die entweder als Längs- oder Querfältchen auftreten oder sich zu Netzen verbinden, die durch noch niedrigere Leistchen wieder in Unterabtheilungen zerfallen. Mit der Lupe sieht man viele kleine Oeffnungen, welche in kleine, schlauchförmige oder bläschenartige Drüsen führen.

In der Plica urogenitalis liegt zwischen den beiden Samenblasen und zum Theil in der Prostata ein kleines, sehr variables, bläschenartiges, mitunter fehlendes Gebilde, dessen Ausführungsgang zwischen den beiden Ductus ejaculatorii oder kaudal von ihnen mündet oder sich mit einem von ihnen verbindet. Dieses Gebilde ist ein Ueberbleibsel der Müller'schen Gänge der Föten, aus welchen sich bei weiblichen Thieren der Uterus etc. entwickelt, und wird deshalb als **männlicher Uterus,** *Uterus masculinus s. Uterovagina masc.* (Fig. 278 11), bezeichnet. Bei manchen Missbildungen ist der männliche Uterus sehr gross und hat denselben Bau wie der weibliche Uterus.

2. Die **Vorsteherdrüse,** *Prostata,* **des Pferdes** (s. auch S. 529). Die relativ grosse Vorsteherdrüse (Fig. 207 t, 276 8 u. 278 12) liegt am Blasenhals und am Anfang der Harnröhre und umfasst diese, die Samenleiter und den Halstheil der Samenblasen von der dorsalen Seite; sie stösst dorsal an den Mastdarm und besteht aus zwei pyramidenförmigen, stumpfeckigen **Seitenlappen,** *Lobus dexter et sinister* (Fig. 278 12'), welche bei Hengsten eine Länge von 8—9 cm und eine Breite von 5—6 cm erreichen (bei Wallachen aber meist verkümmern), und aus einem **Mittellappen,** dem *Isthmus prostatae* (Fig. 278 12), der von einem Theil des M. urethralis, dem *M. prostaticus,* bedeckt wird und die Seitenlappen verbindet. Die Seitenlappen liegen lateral vom Ende der Samenblase ihrer Seite und stehen durch Bindegewebe mit ihr in Verbindung. Die Prostata hat jederseits 16—18, selbst bis 30 ziemlich weite und lange Ausführungsgänge, *Ductus prostatici,* die seitlich vom Colliculus seminalis mit engen Oeffnungen an kleinen Papillen oder unter kleinen Fältchen münden (Fig. 279 6).

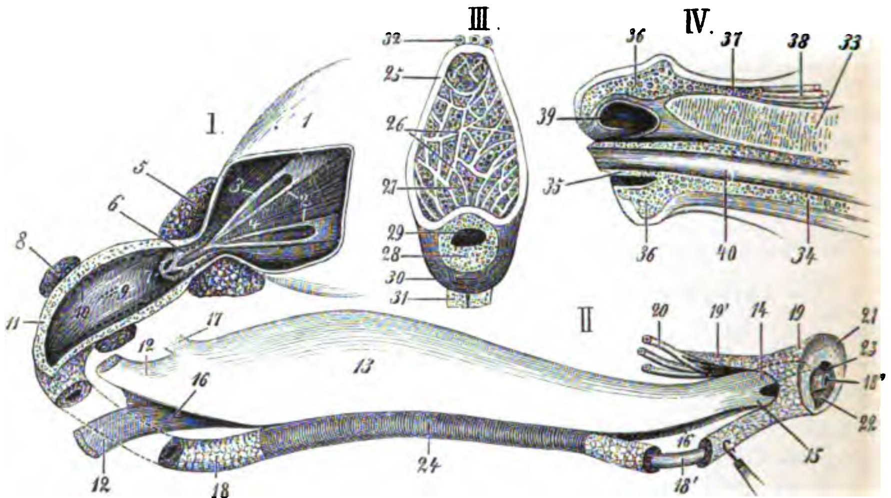
3. Die **Harnröhrenzwiebel-** (Cowper'schen) **Drüsen,** *Glandulae bulbourethrales,* **des Pferdes** (s. auch S. 529 und Fig. 207 s, 276 9 u. 278 13, 13') liegen, vom M. ischioglandularis bedeckt, nahe dem Beckenausgange seitlich am Beckenstück der Harnröhre ganz nahe den Mm. ischiocavernosi. Beim Hengst bilden dieselben ovale, ca. 4 cm lange Körper, welche seitlich auf der Harnröhre (dem Urogenitalkanal) liegen. Jede Drüse mündet mit 6—8 Ausführungsgängen, *Ductus excretorii,* median an der dorsalen Wand des Canalis urogenitalis. Die Mündungen (Fig. 279 9) bilden entweder zwei dicht neben einander liegende regelmässige oder eine unregelmässige Reihe.

Die an jeder Seitenwand der Harnröhre ausserdem vorkommende lange Linie von kleinen Oeffnungen (Fig. 279 10), die sich bis in die Gegend des Colliculus seminalis hinziehen, sind die Ausführungsgänge kleiner, an der Harnröhre liegender Drüsen.

d) Das männliche Glied, Penis oder Ruthe, des Pferdes (s. auch S. 530).

Das männliche Glied (Fig. 279 13), dessen wesentliche Theile die Schwellkörper und die Harnröhre sind, zieht sich vom Sitzbeinausschnitt durch die Schamgegend bis zum Anfang der Nabelgegend. Es wird durch Gefässe und Lymphdrüsen enthaltendes Bindegewebe, durch die Vorhaut, die Fascia penis und die Ligg. suspensoria getragen. Ueber seinen Aufbau s. Fig. 279 III und über seine Fascien S. 532.

1. Die **Schwellkörper,** *Corpora cavernosa penis.* Die Schwellkörper oder schwammigen Körper der Ruthe (Fig. 279 13) entspringen am Arcus ischiadicus des Sitzbeins mit zwei Wurzeln, den **Ruthenschenkeln,** *Crura penis* (Fig. 279 12), von dem M. ischiocavernosus ihrer Seite ganz eingeschlossen. Nach kurzem Ver-



Figur 279. I. Harnblase und Beckenstück der Harnröhre des Pferdes, ventral geöffnet. II. Penis des Pferdes, von der rechten und ventralen Seite gesehen. III. Querschnitt durch den Penis des Pferdes. IV. Längsschnitt des Endes der Ruthe des Pferdes.

I. 1 kaudaler Theil der Harnblase, aufgeschnitten, 2 Einmündungsstelle der Harnleiter, 3 Plicae uretericae, welche 4 das Blasendreieck begrenzen und sich zur Crista urethralis vereinigen, 5 Seitenlappen der Prostata, 6 Mündungen der Ausführungsgänge derselben, 7 Colliculus seminalis, mit den beiden Ductus ejaculatorii, 8 Glandulae bulbourethrales, 9 ihre Ausführungsgänge, 10 Ausmündungsstellen seitlich gelegener, kleiner, acinöser Drüsen, 11 Corpus cavernosum des Beckenstücks der Harnröhre.

II. 12 Schenkel des Schwellkörpers des Penis, 13 Körper des Penis, 14 mittlerer und 15 seitlicher kurzer Fortsatz der Ruthenspitze, 16 Harnröhrenrinne, 17 Lig. suspensorium penis, 18 Schwellkörper des Ruthenstücks der Harnröhre, bei 18′ ist der Schwellkörper entfernt, um die Schleimhaut der Harnröhre zu zeigen, 18″ frei hervorragender Harnröhrenfortsatz, 19 der aus dem Schwellkörper der Harnröhre hervorgehende Schwellkörper der Eichel; derselbe setzt sich bei 19′ kappenartig fort und geht bei 20 in die Vv. dorsales penis über, 21 Eichel, 22 Eichelgrube, 23 mittlere Eichelgrube, 24 ein Theil des M. bulbocavernosus.

III. 25 Tunica albuginea des Corpus cavernosum penis, 26 Trabekeln desselben, 27 Schwellgewebe, 28 Schwellgewebe der Harnröhre, 29 Lumen der Harnröhre, 30 M. bulbocavernosus, 31 Afterruthenmuskeln, 32 Vv. dorsales penis.

IV. 33 Schnittfläche der Spitze des Schwellkörpers des Penis, 34 Schwellkörper der Harnröhre, 35 Fortsetzung desselben in den Harnröhrenfortsatz, 36 Fortsetzung des Schwellkörpers der Harnröhre in das Schwellgewebe der Eichel, 37 Kapuzenfortsatz des Schwellgewebes der Eichel, 38 aus demselben hervorgehende Venen, 39 mittlere Eichelgrube, 40 Schleimhaut der Harnröhre.

lauf treten sie zusammen zur **Ruthenwurzel,** *Radix penis,* indem sie so innig mit einander verschmelzen, dass sie nur einen Schwellkörper darstellen, der den bedeutendsten Theil des Penis bildet. An die erwähnte Ruthenwurzel treten zwei kurze, starke, weisse Bänder, die **Aufhängebänder des Penis,** *Ligg. suspensoria* (Fig. 279 $_{17}$), die ventral an der Sitzbeinsymphyse da entspringen, wo der schwanzseitige Rand des M. gracilis dieselbe erreicht; sie enden an der Tunica fibrosa des Schwellkörpers. Das Mittelstück oder der **Körper des Penis,** *Corpus penis,* ist der stärkste Theil; er erscheint seitlich etwas zusammengedrückt und daher höher als breit. Er ist am Anfange seines mittleren Drittels am höchsten, wird gegen das Ende allmählich niedriger und geht in die **Spitze** über, welche mit drei Fortsätzen, *Apices,* endet, von denen die beiden seitlichen (Fig. 279 $_{15}$) nur kurz und stumpf sind, während der mittlere lang ist, spitz zuläuft (Fig. 279 $_{14}$) und der Eichel als Halt- und Befestigungspunkt dient. Die beiden Seitenflächen des Schwellkörpers sind glatt und ganz schwach gewölbt; das der ventralen Bauch- und Beckenwand zugekehrte *Dorsum penis,* Ruthenrücken, ist abgerundet und mit einer seichten Rinne, *Sulcus dorsalis,* versehen, in welcher die Rückengefässe und -Nerven der Ruthe liegen; der ventrale Rand ist breiter; in ihm befindet sich die tiefe, breite **Harnröhrenrinne,** *Sulcus urethralis,* in welcher die Harnröhre verläuft.

Bau. Der Schwellkörper der Ruthe besteht aus einer fibrösen Hülle und einem Parenchym, dem Schwellgewebe. Die fibröse Hülle, *Tunica albuginea* (Fig. 279 III, $_{25}$), ist eine glänzend weisse, sehr feste, elastische Membran, die aus Bindegewebe, elastischem Gewebe und glatten Muskelfasern besteht und namentlich gegen den dorsalen Rand hin die Dicke von einem halben Centimeter erreicht. Von ihrer Innenfläche gehen sehr viele, theils cylindrische, theils platte oder blattartige Fortsätze, die Balken, *Trabeculae corporum cavernosorum* (Fig. 279 III, $_{26}$), ab, die aus Bindegewebe, elastischen Fasern und Muskelfasern bestehen, sich vielfach theilen, netzförmig verbinden und ein weissglänzendes Gerüst darstellen, welches den Schwellkörper durchzieht und das schwammige Aussehen desselben bedingt. Ein zusammenhängendes medianes *Septum penis* kommt beim Pferd nicht vor; nur im Anfangstheil des Ruthenkörpers wird dasselbe durch starke Balken angedeutet, welche sich in der Medianlinie von dem dorsalen Rand zu dem ventralen herabziehen und so ein durchbrochenes Septum darstellen. Im Endabschnitt der Ruthe sind die Balken zahlreicher und die Maschen enger als im Anfangstheil, wo dieselben, besonders in der Gegend des Rückenrandes, nur sparsam vorkommen. Das eigentliche Schwellgewebe (Fig. 279 III, $_{27}$) oder erektile Gewebe hat das Aussehen einer röthlichen, fast fleischartigen Substanz und füllt die durch die Balken gebildeten Räume, *Caverna corp. cavern.*, aus.

2. Die **Harnröhre,** *Canalis urogenitalis masculinus s. Urethra masc. (virilis N.).* Der Canalis urogenitalis (s. S. 529) ist ein langer, häutiger, sehr dehnbarer Schlauch, welcher in den Becken- und Ruthentheil zerfällt. Das vom M. urethralis umgebene **Beckenstück,** *Pars pelvina (membranacea N.)* (Fig. 276 $_{11}$), fängt ohne scharfe Grenze am Hals der Blase an und liegt median auf der ventralen Beckenwand und ventral vom Rectum. Der Anfangstheil der Harnröhre wird auf 2—3 cm Länge von der Prostata dorsal umfasst, *Pars prostatica* (Fig. 279 bei $_{5}$), und von dem Halsabschnitt der Samenblasen seitlich begrenzt. Der folgende Abschnitt ist frei und verhältnismässig weit; in der Gegend des Afters liegen dorsal und seitlich an der Harnröhre die Harnröhrenzwiebeldrüsen; hier verengt sich die Urethra zum *Isthmus urethrae,* der Harnröhrenenge (Fig. 279 hinter $_{8}$). Ventral vom After tritt die Harnröhre, indem sie wieder ein wenig weiter wird, im Bogen über den Sitzbeinausschnitt aus dem Becken, tritt zwischen die beiden Schenkel des Penis und geht damit in das **Ruthenstück,** *Pars cavernosa* (Fig. 276 $_{11'}$), über.

Das Ruthenstück liegt im Sulcus urethralis des Corpus cavernosum penis, wird ventral bis zur Eichel hin von dem M. bulbocavernosus umgeben, bezw. überbrückt und endet in einem ca. 2—3 cm langen, cylindrischen, aus der Eichelgrube hervortretenden, ventral ein kleines Bändchen (*Frenulum urethrae*) besitzenden Vorsprung, dem **Harnröhrenfortsatz,** *Processus urethrae,* welcher mit der **äusseren Harnröhrenöffnung,** *Orificium urethrae externum,* nach aussen mündet. Die Harnröhre besteht aus einer mit Uebergangsepithel bekleideten Schleimhaut und einem dieselbe umgebenden, dünnen Schwellkörper.

Der **Schwellkörper** der Harnröhre, *Corpus cavernosum urethrae* (Fig. 279 I8), umgiebt die Schleimhaut derselben röhrenförmig (Fig. 279 28) und zwar beim Pferde (Fig. 279 II) im Gegensatze zu den übrigen Hausthieren und dem Menschen (s. S. 530) nicht bloss das Ruthen-, sondern auch das Beckenstück der Harnröhre, sodass letzteres nicht eine Pars membranacea urethrae darstellt. Am Anfange des Ruthenstückes ist das Corpus cavernosum zur undeutlichen **Harnröhrenzwiebel, Bulbus urethrae,** verdickt. Im übrigen ist dasselbe ventral stärker als dorsal. Am Penisende bildet es (Fig. 279 II) das *Corpus cavernosum glandis* (s. unten) und setzt sich, sehr dünn werdend, auf den Processus urethrae (Fig. 279 IV, 35) fort. Die **Schleimhaut** des Beckenstücks der Harnröhre (Fig. 279 II 18', IV 40) wird von den Ausführungsgängen der Harnröhrenzwiebel- und anderer kleiner Drüsen durchbrochen; kaudal von der Prostata findet sich median an der dorsalen Wand in der Verlängerung der Crista urethralis der Harnblase der längliche, deutlich vorragende **Samenhügel,** *Colliculus seminalis,* an welchem jederseits der Ductus ejaculatorius und neben welchen die Ductus prostatici münden. Ueber die weibliche Urethra s. S. 520.

3. Die **Eichel,** *Glans penis,* **des Pferdes** (s. auch S. 530) (Fig. 276 13 und 279 21) sitzt dem Ende des Schwellkörpers des Penis mützenförmig auf. Sie stellt eine eigenthümlich geformte, rundliche Anschwellung dar, welche von einem vorspringendem Rande, der Eichelkrone, *Corona glandis,* begrenzt wird und durch eine rinnenartige Vertiefung, Eichelhals, *Collum glandis,* von dem Körper des Penis abgesetzt ist. Dorsal ragt die Eichel in Form eines stumpfen Vorsprunges, Kapuzenfortsatzes, *Proc. dorsalis glandis* (Fig. 279 IV 37), auf dem mittleren Fortsatze des Schwellkörpers des Penis weiter rückwärts (kaudal) als ventral. Bei starker Erektion zeigt dieser Vorsprung eine mediane Rinne, durch welche er in zwei seitliche Hälften zerfällt. In ihrer ventralen Hälfte dacht sich die Endfläche der Eichel schräg rück- und abwärts ab. An dieser Fläche befindet sich eine erhebliche Vertiefung, die **Eichelgrube,** *Fossa glandis* (Fig. 279 II 22 und 279 IV 39), aus welcher der Processus urethrae hervorragt; unmittelbar dorsal von diesem Fortsatze buchtet sich die Eichelgrube zu einem tiefen Blindsack, der sekundären Eichelgrube (Fuchs) (Fig. 279 II 23), aus, die gewöhnlich mit einer mehr oder weniger festen, schmierigen Masse ausgefüllt und nicht selten durch dieselbe sehr erweitert ist.

An jeder Seite des Harnröhrenfortsatzes befindet sich in der Eichelgrube noch eine sehr variable, tiefere oder seichtere Einbuchtung. Ventral vom Harnröhrenfortsatze zeigt die Eichel eine mediane Rinne.

Bau. Die die Eichel überziehende Haut ist eine Fortsetzung des drüsenlosen Penisblattes der Vorhaut; dieselbe setzt sich auch in die Eichelgrube und deren Vertiefungen fort, überzieht die äussere Fläche des Harnröhrenfortsatzes und geht an dessen Mündung in seine Schleimhaut über, die rings um die Mündung kleine Falten bildet. Das der Eichel zur Grundlage dienende **Schwellgewebe** ist eine direkte Fortsetzung des Schwellkörpers der Harnröhre; dasselbe ist hier jedoch engmaschiger und enthält viele elastische und muskulöse Elemente. Das Eichelgewebe zieht sich, indem es wieder weitmaschiger wird, noch eine Strecke weit auf dem dorsalen Theile des Schwellkörpers der Ruthe rückwärts (Kapuzenfortsatz) und geht dann in grössere Venen über (Fig. 279 IV 37 u. 38). In der Mittellinie finden sich in der Eichel Andeutungen einer bindegewebigen Scheidewand, **Septum glandis.** Die elastischen Elemente in der Eichel des Pferdes sind so bedeutend, dass eine langsam

erhärtende Injektionsmasse (Gyps) aus einer gut injicirten Eichel stets wieder herausgepresst wird, wenn man dies nicht künstlich durch Unterbindungen oder Umschnürungen verhindert.

e) Die Vorhaut, *Präputium*, des Pferdes (s. auch S. 531).

Die **Vorhaut,** der Schlauch, besteht aus einer doppelten Einstülpung der äusseren Haut, der äusseren und inneren Vorhaut. In dem von der Vorhaut gebildeten Präputialsacke liegt der Endabschnitt des Penis. Bei der Erektion des letzteren verschwindet die innere Einstülpung ganz und die äussere zum Theil; beide bilden dann die unmittelbare Bedeckung des erigirten Penis.

Die **äussere Vorhaut** (Fig. 276 $_{2, 2'}$) beginnt am Scrotum und reicht fast bis zum Nabel; dorsal (also an der ventralen Bauchwand) fliesst sie mit dem Integumentum commune zusammen; sie bildet eine zweiblätterige Hülle mit weiter Oeffnung, *Ostium präputiale,* an welcher sich ihr äusseres oder parietales, der Haut des Hodensackes gleichendes Blatt in das viele Falten bildende innere oder viscerale Blatt der äusseren Vorhaut umschlägt. Dieses geht eine Strecke gegen den Hodensack hin, schlägt sich dann, den Grund der äusseren Vorhaut bildend, wieder um und geht damit in das unregelmässig gefaltete äussere oder parietale Blatt der **inneren Vorhaut** (Fig. 276 $_{2''}$) über. Dieses läuft eine Strecke eichelwärts, um sich dann abermals nach innen umzuschlagen und als inneres oder viscerales Blatt der inneren Vorhaut (Fig. 276 $_{2'''}$) wieder eine Strecke gegen den Hodensack zu verlaufen und sich dann, den Grund der inneren Vorhaut bildend, als **Penisblatt** auf den Penis umzuschlagen und dessen Endtheil bis zum Orificium urethrale externum, woselbst es in die Harnröhrenschleimhaut übergeht, zu überziehen. Die innere Vorhaut, die einen bedeutend engeren Schlauch bildet als die äussere, umgiebt den Penis wie ein wulstiger Ring, Vorhautwulst, *Annulus praeputialis*; dieser steht ventral noch durch eine Falte (*Frenulum praeputii*) mit der äusseren Vorhaut in Verbindung. An der ventralen Fläche des Schlauchs befindet sich median eine kleine, leistenartige Vorragung, *Raphe praeputii,* welche afterwärts in die Raphe scroti übergeht und sich nabelwärts als eine markirte Linie bis zum Ostium praeputiale fortsetzt.

Bau. Die Vorhaut zeigt mit Ausnahme des Penisblattes im Allgemeinen den Bau der äusseren Haut, sie besitzt einen Papillarkörper, mehrschichtiges, oberflächlich verhorntes Plattenepithel und Talg- und Schweissdrüsen. An dem parietalen Blatte der äusseren Vorhaut finden sich feine Haare, die jedoch am Uebergange in das viscerale Blatt aufhören. Die Talg- und Schweissdrüsen findet man bis an den Vorhautwulst in reicher Zahl und gut entwickelt. Sie secerniren eine scharf riechende, fettige, grauschwärzliche Masse, das *Smegma praeputii*, das sich im Innenraum des Praeputiums stets findet. An dem Vorhautwulst erlangen diese Drüsen und insbesondere die den Glandulae praeputiales des Menschen zu vergleichenden Talgdrüsen ihre grösste Entwicklung, um dann plötzlich aufzuhören. Von hier ab sind das viscerale Blatt der inneren Vorhaut und das Penisblatt einer kutanen, mit einem Papillarkörper und mehrschichtigem Plattenepithel ausgestatteten, drüsenfreien Schleimhaut gleich gebaut. Das Penisblatt wird dünner und bildet viele feine, unregelmässige Fältchen, die dem Penis ein runzeliges Aussehen verleihen und sich am erigirten Penis verlieren. Das Penisblatt ist grauschwärzlich oder weiss gefleckt und marmorirt von Farbe.

f) Muskeln der männlichen Geschlechtsorgane des Pferdes (s. auch S. 531).

1. Der **M. cremaster,** Hodenmuskel (Fig. 278 $_2$), beginnt sehnig am M. psoas minor und der Fascia iliaca nahe dem Ursprung des M. sartorius und bedeckt

als ein kräftiger, fleischiger, fast fächerförmiger Muskelkörper hauptsächlich die laterale Fläche der gemeinschaftlichen Scheidenhaut, befestigt sich an derselben und verliert sich mit seinen divergirenden Bündeln in der Gegend der lateralen Seitenfläche des Hodens, nicht weit vom freien Rand desselben. Mit einzelnen Bündeln setzt er sich auf die für den Schwanz des Nebenhodens bestimmte Ausstülpung der gemeinschaftlichen Scheidenhaut fort.

2. Der **M. ischiocavernosus,** Sitzbeinruthenmuskel (Fig. 209 h und 278 $_{16}$), ist ein kurzer, rundlicher, starker Muskel, welcher das Crus penis seiner Seite umgiebt. Lateral wird er vom M. semitendinosus bedeckt und liegt in einer für ihn bestimmten Vertiefung des M. semimembranosus. Er entspringt lateral am Arcus ischiadicus und theilweise am Kreuzsitzbeinbande, geht ventromedial und endet am Corpus cavernosum penis.

3. Die **Mm. ischiourethrales,** Sitzbeinharnröhrenmuskeln, sind drei Muskeln, welche vom Sitzbein an das Beckenstück der Harnröhre gehen.

a) Die **Mm. ischioglandulares**, seitliche Sitzbeinharnröhrenmuskeln, stellen breite, aus locker verbundenen Bündeln bestehende Muskeln dar, die zwischen den Mm. ischiocavernosi und dem Beckenstücke der Urethra liegen. Sie entspringen am Sitzbein und auf den Crura penis, bedecken die Cowper'schen Drüsen ventral und enden theils seitlich an der Tunica fibrosa der Urethra, theils treten sie an die ventrale Fläche der Harnröhre und verlieren sich im M. urethralis. b) Der mittlere, unpaare Sitzbeinharnröhrenmuskel, **M. ischiourethralis impar,** entspringt median an der ventralen Fläche der Sitzbeine hinter der Anheftung der Ligg. suspensoria penis mit einer flachen Sehne, tritt dorsal in das Becken und bildet einen schwachen Fleischkörper, der an der ventralen Fläche der Harnröhre blasenwärts läuft und sich im M. urethralis verliert.

4. Der **M. urethralis** *[Wilsoni]*, Harnröhrenmuskel (Fig. 278 $_{15}$), umgiebt das Beckenstück der Harnröhre und besteht aus einer dorsalen und einer ventralen Lage Querfasern, welche an den Seitenwänden der Harnröhre in der sie umgebenden, fibrös-elastischen Platte zusammenstossen. Blasenwärts bedeckt der Muskel noch einen Theil der Vorsteherdrüse (*M. prostaticus*), kaudal umgiebt er die beiden Cowper'schen Drüsen. Seine ventrale Lage vermischt sich mit den Mm. ischiourethrales.

5. **M. bulbocavernosus,** Harn- und Samenschneller (Fig. 209 g und 279 II $_{24}$). Er bildet beim Pferd die Fortsetzung des vorigen Muskels für den Penistheil der Harnröhre. Er fängt schwanzwärts von den Cowper'schen Drüsen an, bedeckt den Bulbus urethrae und erstreckt sich bis zur Eichel. Der Muskel besteht aus querlaufenden Fasern, die den Sulcus urethralis überbrücken, indem sie sich an seinen Rändern befestigen; median befindet sich ein Sehnenstreif, der hier eine Art Naht bildet. Sein starker Anfangstheil bildet einen vollständigen Ring um die Harnröhre.

6. Der blasse, bandförmige, aus glatten Muskelfasern bestehende **Afterruthenmuskel,** *M. retractor penis* (Fig. 209 f), geht aus dem Aufhängeband des Mastdarms (s. S. 432) hervor und tritt alsbald, noch vom M. transversus perinei bedeckt, so dicht an den der anderen Seite, dass beide scheinbar einen einzigen Muskel darstellen, welcher mitten an der Harnröhre liegt und den M. bulbocavernosus grösstentheils bedeckt, nach dem Ende der Ruthe zu jedoch von Querbündeln desselben bedeckt wird. An der Eichel verlieren sich seine Fasern allmählich und dringen theilweise in dieselbe ein.

Wirkungen. Die Hodenmuskeln heben die Hoden in die Höhe. Die **Mm.** ischiocavernosi pressen den Anfangstheil der Ruthe gegen den Knochen, wodurch die Ruthe gehoben und der Rücktritt des venösen Blutes aus ihrem Schwellkörper gehemmt wird. Die

Mm. ischiourethrales ziehen die Harnröhre nach hinten, verkürzen dieselbe, drücken sie an den Knochen und pressen die V. dorsalis penis zusammen. Der M. urethralis presst die Harnröhre zusammen und drückt gleichzeitig auf die Cowper'schen Drüsen; er ist willkürlicher Schliessmuskel der Harnblase. Der M. bulbocavernosus comprimirt die Harnröhre und treibt ihren Inhalt nach aussen. Die Afterruthenmuskeln drücken den After zusammen und ziehen die Ruthe in die Vorhaut zurück.

III. Männliche Geschlechtsorgane der Wiederkäuer.

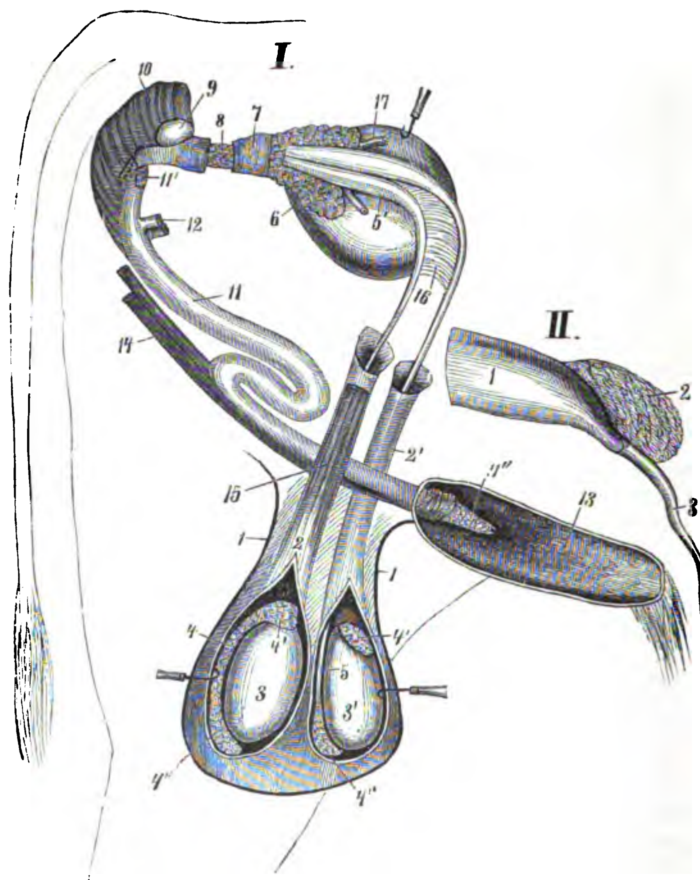
Das **Scrotum** (Fig. 280 $_1$) liegt mehr nabelwärts als beim Pferde, hängt tiefer herab (baumelt) und ist über dem Hoden halsartig eingeschnürt. Die Haut desselben ist beim Rind röthlich und wenig behaart oder auch mit vielen kurzen Haaren besetzt. Schaf und Ziege haben einen behaarten Hodensack. Die **Hoden** (Fig. 280 $_{3,\,3'}$) sind verhältnismässig gross (beim Rinde 12—14 cm hoch, 6—7 cm dick und jeder ca. 250—300 g schwer). Hervorragend gross sind sie beim Schaf- und Ziegenbock ($10^1/_2$ cm hoch, 6 cm dick und ca. 200—300 g schwer). Beim Rind bilden sie ein sehr langgezogenes, beim Schaf und bei der Ziege ein breiteres Oval. Die Enden der Hoden sind dorsal und ventral, die Ränder kranial und anal gerichtet. Der stark entwickelte, breite Kopf des **Nebenhodens** (Fig. 280 $_{4'}$) befindet sich am dorsalen Ende, der schmale Körper (Fig. 280 $_4$) lateral am schwanzseitigen Rande und der Schwanz (Fig. 280 $_{4''}$) am ventralen Ende, über das er noch bedeutend hervorragt. Das Parenchym des Hodens ist beim Rind gelblich, bei Schaf und Ziege weisslich. Der Läppchenbau ist, namentlich beim Rind, wenig augenfällig, das Mediastinum testis dagegen, besonders bei Schaf und Ziege, deutlich. Die Samenkanälchen sind eng. Die **Samenleiter** (Fig. 280 $_5$) treten, bald nachdem sie die Plica urogenitalis erreicht haben, dicht an einander, ihre Ampulle (Fig. 280 $_{5'}$) erreicht beim Rinde eine Länge von 12—14, beim Schafe von 5 cm, beim Rinde eine Dicke von 1,2—1,5 und beim Schaf eine Lumenweite von 1,0—1,5 cm; in den Samenleitern finden sich zahlreiche Querfalten, die der inneren Oberfläche ein gebuchtetes Aussehen verleihen. Sie münden gemeinschaftlich mit den Samenblasen am Colliculus seminalis der Harnröhre. Dieser bildet den ziemlich bedeutenden Endvorsprung einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Längsfalte *(Crista urethralis)*, die sich in der Mittellinie vom Blasendreieck an der dorsalen Wand der Harnröhre hinzieht.

Die **Scheidenhäute** und der **Samenstrang** weichen in ihrer allgemeinen Anordnung nicht wesentlich von denen des Pferdes ab. Die gemeinschaftliche Scheidenhaut (Fig. 280 $_2$) ist, entsprechend dem tiefen Herabhängen der Hoden, sehr langgezogen; der *M. cremaster* steigt weniger tief auf derselben herab. Der *M. cremaster internus* ist sehr schwach. Die Venen des Samenstrangs bilden einen dichten, die Arterien umspinnenden *Plexus pampiniformis.*

Die **Samenblasen** (Fig. 280 $_6$) stellen keine hohlen Blasen, sondern kompakte, drüsige Organe dar, die seitlich an der Harnblase liegen. Sie sind beim erwachsenen Stier 10—12 cm lang und 2—4 cm breit, haben beide zusammen ein Gewicht von 60—75 g und ragen oft bis in die Bauchhöhle vor; beim Schafbock haben sie eine mehr rundlich-ovale Form und eine Länge von ca. 3—5 cm. Die Samenblasen der Wiederkäuer haben, wie die des Schweines, einen lappigen Bau und bestehen aus grösseren Lappen und kleineren Läppchen, die aussen von einer 0,5—1 mm dicken Lage glatter Muskelfasern bedeckt sind. Der Ausführungsgang, *Ductus excretorius,* ist ziemlich weit, zieht sich durch die Mitte der Drüse hindurch und nimmt die ebenfalls weiten Ausführungsgänge der einzelnen Lappen auf; er mündet mit dem Samenleiter als 4 mm langer *Ductus ejaculatorius* spaltförmig am Samenhügel. Zwischen den Lappen und Läppchen der Samenblasen finden sich, wie bei der Prostata des Pferdes, glatte Muskelfasern, die namentlich bei Schaf und Ziege zahlreich sind, weshalb bei diesen die Drüsensubstanz in der Regel eine festere Konsistenz hat, Der *Uterus masculinus* mündet oft mit zwei Ausführungsgängen.

Die **Prostata** (Fig. 280 8) stellt eine verhältnismässig schwache Drüsenmasse dar, die viel glatte Muskulatur enthält. Sie ist an der dorsalen Wand des Blasenhalses am stärksten und am kompaktesten; der übrige Theil derselben bildet eine dünne, besonders die dorsale Wand des Beckenstücks der Harnröhre bedeckende Drüsenschicht (*Pars disseminata,* Schmaltz), welche, vom M. urethralis umgeben, mit zahlreichen Ausführungsgängen neben dem Samenhügel der Harnröhre mündet.

Die **Gl. bulbourethrales** *[Cowperi]*, **Harnröhrenzwiebel-Drüsen** (Fig. 280 9), haben beim Rind fast die Grösse einer Wallnuss und werden vom Anfange des M. bulbocavernosus bedeckt; beim Schafbock sind sie etwa haselnussgross und nur vom M. urethralis bedeckt. Jede derselben ist von einer starken, fibrösen Hülle umgeben und hat nur einen Ausführungsgang, welcher an der dorsalen Wand des Urogenitalkanales in einen kaudoventral offenen, von einer halbmondförmigen Falte der Harnröhrenschleimhaut gebildeten Blindsack mündet.



Figur 280.
I. Männliche Geschlechtstheile des Rindes.
II. Vorderes Ruthenende des Schafbocks.
I. 1 Scrotum, 2, 2' Tunica vaginalis communis, am Ende aufgeschnitten, 3 rechter Hoden, von der lateralen, 3' linker Hoden, von der medialen Seite gesehen, 4 Körper des rechten Nebenhodens, 4' Kopf, 4" Schwanz der beiden Nebenhoden, 5 Ductus deferens, 5' dessen Ampulle, 6 Samenblasen, 7 das vom M. urethralis umgebene Beckenstück der Harnröhre, 8 Theil der von diesem Muskel bedeckten Prostata, 9 Cowper'sche (Harnröhrenzwiebel-) Drüse, 10 M. bulbocavernosus, 11 Penis, 11' abgeschnittene Schenkel, 11" Spitze desselben, 12 abgeschnittene Ligamenta suspensoria, 13 geöffnetes Präputium, 14 Afterruthenmuskeln, abgeschnitten, 15 rechter M. cremaster, dorsal abgeschnitten, 16 Bauchfellfalte (Plica urogenitalis), 17 Harnleiter (Ureter).
II. 1 distales Penisende, 2 eichelartiger Hautwulst, 3 Processus urethrae.

Das **Praeputium** (Fig. 280 13) bildet eine enge, bis zum Nabel reichende Scheide, deren äusseres oder parietales Blatt der allgemeinen Decke angehört; an der Vorhautöffnung finden sich beim Rinde lange, herunterhängende Haare. Das

innere oder viscerale Blatt der Vorhaut ist eine dünne, röthliche, mit vielen Follikeln versehene, kutane, mit einem Papillarkörper ausgestattete, submukös drüsenhaltige Schleimhaut, welche in Längsfalten liegt. Am Grund der Vorhaut schlägt sich diese Haut auf den Endtheil des Penis um, überzieht diesen als drüsenloses Penisblatt und stösst an der Oeffnung der Harnröhre mit der Schleimhaut der letzteren zusammen. Die Vorhaut besitzt einen eigenen Muskelapparat. Die **Vorwärtszieher,** *Mm. praeputiales anteriores*, entspringen am Schaufelknorpel vom Bauchhautmuskel und enden an der Vorhaut; sie vermischen sich am Ostium praeputiale; die **Zurückzieher** des Präputiums, *Mm. praeputiales posteriores*, beginnen jederseits mit 3 Schenkeln, von denen 2 lateral und einer medial vom Samenstrange liegen; die beiden lateralen stärkeren beginnen der eine an der Ruthenbeuge, der andere seitlich an der Tunica dartos, der schwächere mediale Schenkel beginnt schwanzwärts vom Samenstrange ebenfalls an der Tunica dartos. Vor dem Samenstrange vereinigen sich die drei Schenkel zu einem Muskel, der seitlich am Penis nach vorn zieht und an der Vorhaut dicht hinter der Anheftung der Vorwärtszieher endet.

Der **Penis** (Fig. 280 $_{11}$) ist verhältnismässig dünn, sehr lang und rundlich; er verjüngt sich nabelwärts allmählich so, dass er mit einer Spitze (Fig. 280 $_{11}''$) endet. Nahe dem Hodensacke beschreibt er eine S-förmige Biegung, die **Ruthenbeuge,** *Flexura sigmoidea,* indem er in seinem Verlauf, am Hodensack angekommen, wieder afterwärts umbiegt, eine Strecke weit zurückläuft, sich dann wieder umbiegt und seinen Lauf nabelwärts fortsetzt. Die Ruthe bildet mithin hier drei über einander liegende Lagen und zwei Krümmungen. Im erigirten Zustand verschwindet die S-förmige Krümmung, und die Ruthe erreicht dann bei grossen, ausgewachsenen Bullen eine Länge von ca. 90 cm und darüber, beim Schafbock von etwa 30 cm.

Die Schwellkörper des Penis haben eine dicke, feste, zweischichtige Albuginea und ein viel dichteres und stärkeres, fibröses Balkennetz, weshalb sie sich derber anfühlen und fester sind als die des Pferdes. Axial fehlen die Schwellräume und es findet sich in dem sehnigen Axengewebe die Centralarterie der Schwellkörper; auch die Venen verlaufen längere Strecken im Schwellgewebe. Betr. der genaueren Verhältnisse s. Rubeli, Ueber das Corpus cavernosum bei wiederkäuenden Hausthieren. Schweizer Archiv f. Thierhlkde. Bd. 39. S. 241.

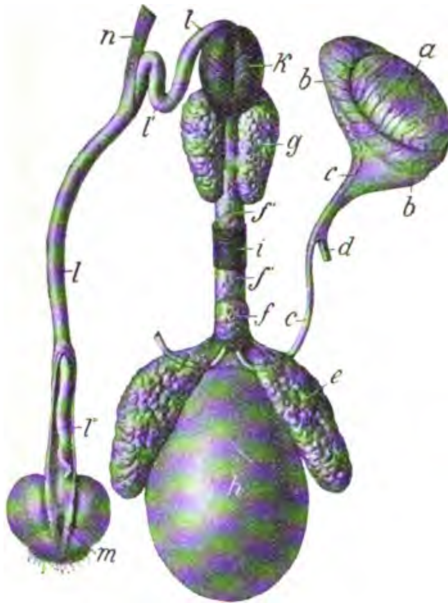
An dem von dem sehr starken *M. urethralis* umgebenen Beckenstück der Harnröhre, *Pars pelvina,* fehlt der Schwellkörper. Ausser den Ductus ejaculatorii nimmt es die Ausführungsgänge der Prostata und an der Grenze zwischen Becken- und Ruthenstück die der Cowper'schen Drüsen auf. Das Ruthenstück des Urogenitalkanales wird, da der Sulcus urethralis durch das Zusammenstossen der Ränder der fibrösen Haut der Ruthenschwellkörper einen geschlossenen Kanal bildet, ganz von letzterem umgeben. Das *Corpus cavernosum urethrae* verliert sich gegen die Spitze der Ruthe, ohne eine Eichel zu bilden. Beim Schafbock ragt die Harnröhre noch als ein 2—4 cm langer, dünner, freier Fortsatz, *Proc. urethrae* (Fig. 280 II $_3$), über das Ruthenende hervor; doch fehlt dieser Fortsatz häufig, oder er ist nur in einem verkümmerten Zustande vorhanden und dann meist geknickt oder gebogen. Ausserdem bildet beim Schafe die die Ruthenspitze überziehende Haut durch Aufwulstung und vielfache Faltungen einen länglich-rundlichen Wulst, Spitzenwulst (Fig. 280 II $_2$), welcher eine Art Eichel darstellt, aber kein Schwellgewebe enthält; die an Durchschnitten sichtbaren, kleinen Hohlräume rühren von den Einbuchtungen der diesen Wulst bildenden Haut her. Beim Rinde mündet die Harnröhre spaltförmig an der ventralen Fläche des Penisendes.

Die **Muskulatur** der männlichen Geschlechtstheile unterscheidet sich von der des Pferdes besonders dadurch, dass der *M. bulbocavernosus* (Fig. 280 $_{10}$) einen aus zwei seitlichen Hälften bestehenden, ausserordentlich kräftigen (mindestens 3 cm dicken und beim Ochsen 16—17 cm langen) Muskel bildet, der die Harnröhrenzwiebel und die Harnröhrenzwiebeldrüsen bedeckt und sich verjüngend und zuspitzend bereits an der Wurzel des Penis in der Gegend der Aufhängebänder endet. Er ist von einer starken, fibrösen Scheide, die von den Corpora cavernosa penis ausgeht, umgeben. Er umhüllt den *M. ischioglandularis.* Der *M. ischiocavernosus* des Rindes ist sehr

stark und sendet beim Schaf ein Bündel bis zur Ruthenbeuge. Die **Afterruthenmuskeln** (Fig. 280 $_{14}$) treten erst in der Ruthenbeuge an den Penis und laufen bis an dessen Ende. Die übrigen **Muskeln** sind von denen des Pferdes nicht wesentlich verschieden (s. S. 543 u. 544).

IV. Männliche Geschlechtsorgane des Schweines.

Im Allgemeinen haben die männlichen Geschlechtstheile des Schweins, abgesehen von einigen Besonderheiten, grosse Aehnlichkeit mit denen der Wiederkäuer. Das **Scrotum** liegt in der Nähe des Afters und setzt sich wenig von seiner Umgebung ab. Die **Hoden** (Fig. 281 a) sind gross, das *Mediastinum testis* deutlich. Kopf und Schwanz des **Nebenhodens** (Fig. 281 b) sind stark entwickelt; der Schwanz liegt afterwärts in einem kleinen Sack der Tunica vagin. comm. Der **Ductus deferens** (Fig. 281 c) zieht an der medialen Seite des Hodengekröses dorsal vom Nebenhoden gegen dessen Kopfende und tritt dann steil dorsal in den Leistenkanal. Er ist anfänglich starkwandig; sein Beckenstück bildet keine Ampulle und hat eine enge Ausmündung. Der **Samenstrang** läuft im Leistenkanal kranial und dorsal



Figur 281. Männliche Geschlechtsorgane des Schweines.
a Hoden, b Nebenhoden, c Ductus deferens, d Samengefässe, e Samenblase, f Prostata, f' der die Harnröhre begleitende Theil derselben, g Glandula bulbourethralis, h Harnblase, i M. urethralis (an beiden Enden abgeschnitten), k M. bulbocavernosus, l, l Penis, l' S-förmige Krümmung, l'' Spitze desselben (die Vorhaut ist ein Stück aufgeschnitten), m Oeffnung in den Präputialbeutel, n Afterruthenmuskeln.

Fig. 282.

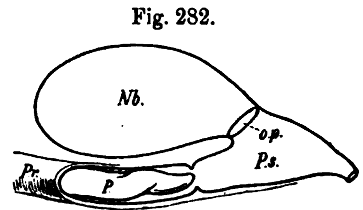
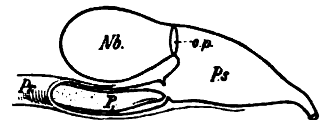


Fig. 283.



Figur 282. Medianschnitt durch den Präputialbeutel und das Präputium eines Ebers (schematisch). (Nach Oehmke.)

Figur 283. Medianschnitt durch den Präputialbeutel und das Präputium eines castrirten männlichen Schweines (schematisch).

Nb. Präputialbeutel, **P** Penis, **Pr.** enger und **Ps.** weiter Theil des Präputiums, **op** die von Ps. in Nb. führende Oeffnung.

zur Leibeshöhle. Die kompakten, deutlich gelappten, drüsigen **Samenblasen** (Fig. 281e) sind ausserordentlich gross; sie erreichen bei starken Ebern eine Länge von 12 bis 14 cm, eine Breite von 5—6 cm und liegen in Folge ihrer erheblichen Grösse grösstentheils in der Bauchhöhle. Sie münden mit den Samenleitern an dem verhältnismässig sehr kleinen Samenhügel und besitzen nur eine sehr dünne Muskelhülle. Die hellgraue **Prostata** (Fig. 281 f) ist klein und liegt mit ihrem kompakten Theil am Blasenhals auf der dorsalen Fläche der Urethra; zu ihr gehört eine starke Drüsenlage, die die Pars pelvina der Harnröhre umgiebt und vom M. urethralis bedeckt ist (Fig. 281 f'). Zwischen den Drüsenläppchen liegen bindegewebige, Muskelfasern enthaltende Septen. Sie münden mit vielen Ausführungsgängen in die Harnröhre. Der *Uterus masculinus* mündet einfach zwischen den Ductus ejaculatorii. Ganz besonders gross sind die vom M. ischioglandularis bedeckten **Gland. bulbourethrales,** Harnröhrenzwiebel- (Cowper'schen) Drüsen (Fig. 281 g). Dieselben stellen (bei grossen Ebern 12—13 cm) lange, fast dreikantige, härtliche Organe dar, die sich kranial verschmälern. Sie reichen vom Beckeneingange, bezw. der Prostata, bis zum Beckenausgange und liegen ventral vom Rectum auf der Harnröhre. Ihr einziger grosser, fast gänsefederstarker Ausführungsgang tritt am schwanzseitigen Ende aus der Unterfläche der Drüse und durchbohrt, vom M. bulbocavernosus bedeckt, die dorsale Wand der Urethra an der Grenze des Becken- und Ruthenstücks derselben. Die Mündung der beiden Gänge ist ventral von einer halbmondförmigen Schleimhautfalte verdeckt, welche einen sinusartigen Blindsack bildet. In der Drüse findet sich ein dickliches und glasiges Sekret.

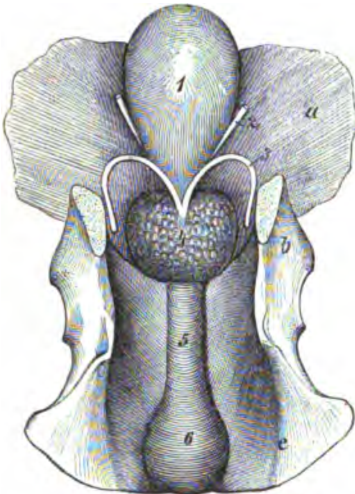
Der **Penis** verhält sich fast ganz wie bei den Wiederkäuern. Derselbe bildet eine S-förmige Krümmung, *Flexura sigmoidea* (Fig. 281 l'), die jedoch nabelwärts vom Hodensack liegt. Das Ende der Ruthe (Fig. 281 l'', 282 und 283 P) reicht weit in die Nabelgegend hinein, ist schraubenförmig gewunden (Schraubenspitze) und ohne Eichel. Die Pars pelvina s. membranacea (Beckenstück) der **Harnröhre** ist verhältnismässig sehr lang; das Ruthenstück eng und von den Corpora cavernosa penis umgeben; die Urethra mündet ohne Fortsatz schlitzförmig anal von der Ruthenspitze. Die Penisgefässe besitzen eine starke, elastische Hülle. Die Trabekeln der Schwellkörper sind reich an Muskelfasern. An dem **Praeputium** kann man nach Oehmke einen hinteren röhrenförmigen, den Penis eng umschliessenden Theil (Fig. 282 u. 283 Pr) und einen vorderen beträchtlich weiteren Theil (Fig. 282 u. 283 Ps) unterscheiden. Beide Abtheilungen sind durch eine ringförmige Querleiste geschieden. Der weite Theil der Vorhaut bildet an der dorsalen Wand eine beutelartige Ausstülpung, den **Praeputialbeutel,** Vorhautbeutel, Nabelbeutel, *Diverticulum praeputiale* (Fig. 282 u. 283 Nb), der durch eine bei Ebern schräg nach vorn und oben (Fig. 282 op), bei Kastraten hingegen fast senkrecht gestellte Oeffnung (Fig. 283 op) mit dem weiten Theil des Praeputiums communicirt und eine eigene Muskulatur besitzt. Er erreicht im gefüllten (aufgeblasenen) Zustand die Grösse eines Hühnereies und darüber und zerfällt durch eine von der dorsalen Wand ausgehende, unvollständige Scheidewand in eine rechte und linke Abtheilung.

Im Nabelbeutel sammelt sich mehr oder weniger Harn an, der einen unangenehmen, stechenden Geruch annimmt und nicht selten Veranlassung zu Niederschlägen und zur Steinbildung giebt. Der Nutzen des Nabelbeutels ist unbekannt. (S. im Uebrigen Oehmke, Der Nabelbeutel des Schweines. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierhlkde. Bd. XXIII. S. 146.)

Die **Muskulatur** der männlichen Geschlechtstheile stimmt beim Schwein im Wesentlichen mit der des Rindes (s. S. 547) überein. Der äusserst kräftige, kurze *M. bulbocavernosus* bedeckt aber die Cowper'schen Drüsen nicht. Der Afterruthenmuskel tritt erst an der Ruthenbeuge an den Penis. Der *M. cremaster internus* ist stark. Von den *Mm. praeputiales* sind gut nur die Vorwärtszieher entwickelt; die Rückwärtszieher sind schwach oder fehlen ganz; im ersteren Falle stossen sie mit den Vorwärtsziehern zusammen und können bei gleichzeitiger Wirkung den Praeputialbeutel zusammendrücken.

V. Männliche Geschlechtsorgane der Fleischfresser.

Das **Scrotum** liegt beim Hunde zwischen den Schenkeln mehr afterwärts als beim Pferde aber weniger als beim Schwein und Kater. Die **Hoden** sind rundlich-oval, verhältnismässig klein; das *Mediastinum testis* ist ziemlich beträchtlich und zeigt radiäre Septula; die **Nebenhoden** sind gross und liegen lateral am Nebenhodenrande des Hodens; ihr Schwanz ist afterwärts gerichtet; die **Samenleiter** (Fig. 284 $_3$) sind sehr starkwandig, hart, sie bilden nur eine unbedeutende Ampulle. Der kraniale Rand des Samenstranges, der am Plexus pampiniformis einen schwachen M. cremaster internus besitzt, ist nicht ganz frei, weil der innere Leistenring in der Regel verwächst. Die Samenleiter münden ventral von der Vorsteherdrüse an einem vorspringenden, kammartigen Wärzchen, *Colliculus seminalis.* Die **Samenblasen** fehlen. Die **Prostata** (Fig. 284 $_4$) ist verhältnismässig gross und derb, gelblich gefärbt, undeutlich zweilappig, umfasst den Blasenhals und das Anfangsstück der Harnröhre vollständig und liegt in der Schambeinpartie der Beckenhöhle. Sie findet sich häufig, namentlich bei alten Hunden, verdickt. Ihre zahlreichen Ausführungsgänge münden seitlich und im Kreise um den Colliculus seminalis. Von der Prostata setzen sich noch kleine Drüsenläppchen auf die Pars membranacea der Harnröhre fort (ähnlich wie beim Schwein); bei den Feliden lässt nach Disselhorst die Prostata die dorsale Harnröhrenwand frei. Vom *Uterus masculinus* erhält sich nur als kleiner, in den Canalis urogenitalis mündender Hohlraum **(Sinus prostaticus)** der Scheidenabschnitt des Müller'schen Ganges; es ist also eine *Vagina masculina.* Die **Cowper'schen Drüsen** fehlen dem Hund.



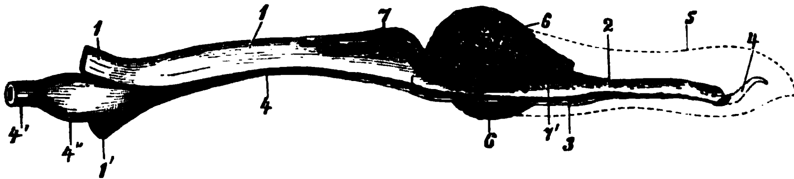
Figur 284. Beckentheil des männlichen Harn- und Geschlechtsapparates des Hundes.
1 Harnblase, 2 Ureter, 3 Ductus deferens, 4 Prostata, 5 Urethra mit dem M. urethralis, 6 Bulbus urethrae.
a Bauchdecken, b Darmbeinsäule (durchsägt), c Sitzbein.

Das **Präputium** umschliesst beim Hund die Ruthe ziemlich eng und ist schärfer von der Bauchwandung abgesetzt als bei den übrigen Thieren. Das *Ostium praeputiale* ist verhältnismässig eng. An letzterem geht das der äusseren Haut gleich gebaute parietale Blatt der Vorhaut plötzlich in das einer kutanen, submukös drüsenhaltigen Schleimhaut ähnliche viscerale Blatt der Vorhaut über; dieses liegt in kleinen Längsfalten, schlägt sich am Schwellknoten der Eichel auf den Penis um und überzieht als Penisblatt diesen bis zur Harnröhrenmündung.

Das viscerale Blatt der Vorhaut sowohl als das Penisblatt lassen, besonders reichlich im Grunde des Präputialsackes, kleine, schon mit blossem Auge wahrnehmbare und fühlbare, rundliche Lymphfollikel erkennen, die im gesunden Zustande nicht über die Oberfläche hervorspringen; sie sind aber häufig bei gesunden Hunden so stark entwickelt, dass sie der Vorhaut ein etwas unebenes, im höheren Grade sogar warziges Aussehen verleihen.

Der **Penis** des Hundes ist dadurch charakteristisch, dass in ihm ein starker Knochen, der Ruthenknochen, vorkommt, welcher die Corpora cavernosa penis in der Eichel gleichsam fortsetzt und ergänzt. Die **Corpora cavernosa penis** (Fig. 285 $_1$) selbst zeigen wenig Besonderes; ihre beiden Schenkel (Fig. 285 $_{1'}$) sind anfangs durch breite, fibröse Massen mit einander verbunden, die gegen das Ende zu in eine mediane, fibröse Scheidewand, *Septum penis,* übergehen.

Der **Ruthenknochen,** *Os priapi* (Fig. 285 2), liegt in der Eichel (Fig. 285 5, 6); er ist ein fast dreikantiger, hohlsondenförmiger Knochen, der bei ganz grossen Hunden eine Länge von 10 cm und selbst noch darüber erreichen kann. Sein mit dem Ende der Corpora cavernosa penis verbundener Anfang ist stärker als das Ende. Seine Seitenflächen treten dorsal in einem abgerundeten Rande zusammen; die ventrale Fläche, als Fortsetzung des Sulcus urethralis der Schwellkörper, besitzt eine tiefe, nach vorn seichter werdende Rinne (Fig. 285 3), in welcher die Harnröhre (Fig. 285 4') liegt. Das Enddrittel ist schwächer, mehr rundlich, ohne Rinne; es wird durch einen knorpelharten, sich zuspitzenden und gekrümmten bindegewebigen Fortsatz (Fig. 285 4) verlängert.



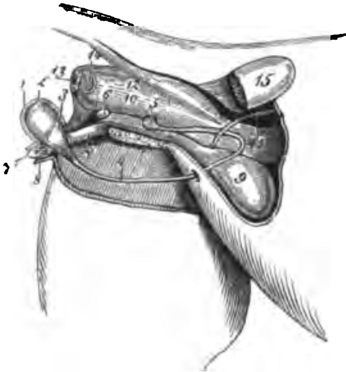
Figur 285. Penis des Hundes, von der rechten und Harnröhrenseite gesehen.

1 Corpus cavernosum penis, 1' seine Schenkel, 2 Ruthenknochen, 3 Sulcus urethralis des Ruthenknochens, 4 bindegewebiger Ansatz des Ruthenknochens, 4' abgeschnittene Harnröhre, 4" Bulbus urethrae, die punktirte Linie 5 deutet den Umfang des weggenommenen Schwellgewebes der Eichel an, 6 injicirter Schwellknoten, 7 die aus dem Schwellknoten heraustretenden Vv. dorsales penis, 7' aus dem Spitzenschwellkörper der Eichel in den Schwellknoten hineintretende Venen.

Die **Eichel,** deren Grundlage der Ruthenknochen bildet, ist ausserordentlich lang, in der Mitte etwas zusammengezogen und gegen das Ende, im Bereich des bindegewebigen Ansatzes des Ruthenknochens, zugespitzt. Am Anfange, da, wo die Vorhaut sich auf die Eichel umschlägt, bildet letztere einen starken Wulst, welcher bei der Erektion des Penis noch auffälliger hervortritt und die Ursache ist, dass die Hunde bei der Begattung längere Zeit zusammenhängen. Die Eichel zerfällt demnach in zwei getrennte Schwellkörper, den mehr oder weniger kugeligen Schwellknoten und den cylindrischen und spitz zulaufenden Spitzenschwellkörper. Der starke **Schwellknoten,** Eichelzwiebel, *Bulbus glandis* (Fig. 285 6), steht mit dem Spitzenschwellkörper (Fig. 285 5) nur durch grössere venöse Gefässe (Fig. 285 7') in Verbindung, ist aber sonst von ihm gänzlich getrennt. Er nimmt im erigirten Zustand die ganze Anfangshälfte des Ruthenknochens ein, welchen er von der dorsalen Seite bis zur Harnröhrenrinne umfasst, letztere aber frei lässt. Er bildet einen dorsal und seitlich stark hervortretenden Wulst, dessen mittlerer Theil nabelwärts in einen kleinen, niedrigen Fortsatz ausläuft. Er wird von einer sehr elastischen Haut überzogen, die sich von den Corpora cavernosa penis fortsetzt und mit dem Periost des Ruthenknochens verschmilzt. Das Gewebe des Schwellknotens ist grossmaschig; aus demselben gehen die Dorsalvenen des Penis (Fig. 285 7) direkt hervor. Der **Spitzenschwellkörper** (Fig. 285 5) ist mehr cylindrisch, ebenfalls grossmaschig, umgiebt den Endtheil des Ruthenknochens und schiebt sich auch noch auf den Schwellknoten hinauf; die aus ihm führenden venösen Gefässe ergiessen sich hauptsächlich in den Schwellknoten. Direkt vor dem Schwellknoten ist der Spitzenschwellkörper von einem aus einer dicken Drüsenlage bestehenden Ringwulst, *Annulus glandularis* (Schmaltz), umgeben.

Muskeln. Der *M. cremaster* geht aus dem M. obliquus abdom. int. hervor; er ist lang, schmal und verbreitert sich auf der gemeinschaftlichen Scheidenhaut nur wenig. Der *M. ischiocavernosus* ist breit; vor demselben laufen jederseits schwächere, ebenfalls am Sitzbeinhöcker entspringende Muskeln (welche der Lage

nach den Mm. ischiourethrales laterales entsprechen) medianwärts und treten auf der Sitzbeinfuge an einen mit dem Penis in Verbindung stehenden, fibrösen Apparat, welcher die Dorsalvenen des Penis umschliesst. Durch diese Muskeln kann willkürlich auf den Verschluss der genannten Venen gewirkt werden *(M. compressor venae dorsalis penis).* Der *M. urethralis* ist kräftig, der *M. bulbocavernosus* **stark** und kurz; von ihm gehen nach unten-vorn ein Paar Muskelschenkel ab, welche die Afterruthenmuskeln umfassen und an der den Penis umgebenden elastischen Umhüllung enden. Die Afterruthenmukeln verlieren sich an dem Schwellknoten in dem den Penis überziehenden Vorhautblatte. Der *M. praeputialis cranialis s. anterior* (Vorzieher der Vorhaut) ist platt, schwach; er beginnt an der Cartilago xiphoidea und der Linea alba und endet in der Weise am Präputium, dass seine Fasern das Ende des Penis fast ringförmig umgeben.



Figur 286. Geschlechtsorgane des Katers in der Lage; von rechts gesehen. 1 Hodensack, 2 Hoden, 3 Nebenhoden, 4 Ductus deferens, 5 Prostata, 6 rechte Glandula bulbourethralis, 7 Penis, bei 7′ mit Stacheln besetzt, 8 Präputium, 9 Harnblase, 10 Beckenstück der Urethra, 11 Ureter, 12 Rectum, 13 Anus, 14 rechter Analsack, 15 abgesägtes Darmbein.

Beim Kater liegt der **Hodensack** (Fig. 286 1) ganz nahe dem After; die rundlichen **Hoden** (2) liegen dorsal von der Vorhaut (8). Die **Samenleiter** (4) laufen wagerecht kranial, durchlaufen den Leistenkanal, schlagen sich im Becken in einem Bogen um, verlaufen kaudal und durchbohren die Harnröhre im Bereich der Vorsteherdrüse. Der **Samenstrang** geht zwischen den Schenkeln kraniodorsal zum Leistenkanale. Die **Samenblasen** fehlen wie beim Hunde, jedoch sind die **Cowper'schen Drüsen** (6) als erbsengrosse Organe vorhanden. Der Penis (7) ist schwanzwärts gerichtet und zeigt am spitzen Ende, dem eine wahre Eichel fehlt oder nur rudimentär zukommt, und in welchem ein kleines, 3—4 cm langes, spitzes Knöchelchen, *Os priapi,* vorkommt, eine grosse Anzahl kleiner, in Reihen gestellter Stacheln (Ruthenstacheln). Bei der Erektion wird der Penis nach unten gerichtet, weshalb derselbe beim Coitus in senkrechter Richtung in die Schamtheile des weiblichen Thieres eindringt. (S. im Uebrigen Roeder: Das männliche Begattungsorgan der Feliden. Archiv für wissensch. u. prakt. Thierhlkunde. Bd. XX. S. 176.)

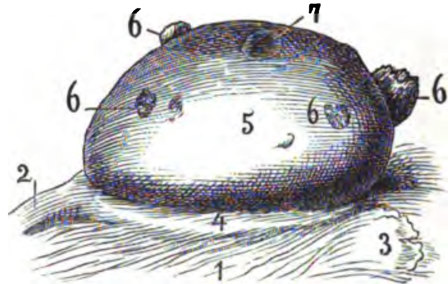
2. Die weiblichen Geschlechtsorgane, Organa genitalia feminina (muliebria N.).

Die keimbereitenden Organe der weiblichen Thiere sind die die Eier enthaltenden Eierstöcke. Als keimleitende Organe fungiren die Eileiter, die frei in der Bauchhöhle nahe dem Eierstock beginnen, die vom Ovarium ausgestossenen Eier auffangen und dieselben zur Gebärmutter leiten, welche das Ei bis zu seiner Ausbildung zum lebensfähigen Thiere beherbergt und dann ausstösst. An die Gebärmutter schliesst sich ein häutiger Schlauch, die Scheide; dieselbe setzt sich in den schlauchartigen *Sinus urogenitalis,* in welchen die Harnblase vermittelst der Harnröhre mündet, fort; dieser Schlauch endet mit der spaltförmigen, von zwei

vertikalen Lippen umgebenen Scham, die den Kitzler enthält und nach aussen führt. Die Scheide, der Sinus urogenitalis und die Scham fungiren als Begattungsorgane.

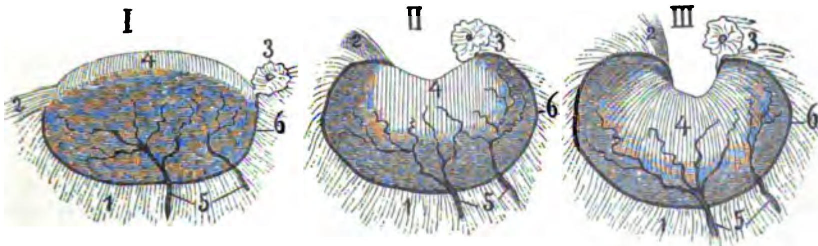
I. Allgemeines.

a) Die **Eierstöcke,** *Ovaria* (Fig. 206, 287—292), sind rundliche, meist ovale, derbe Gebilde, die am Beckenende der Nieren in der Lendengegend liegen. Man unterscheidet an ihnen eine *Facies lateralis* und *medialis*, einen *Margo liber* und *mesovaricus* und eine *Extremitas tubaria* und *uterina* (s. unten). Beim Schwein haben die Ovarien eine höckerige, oft brombeerähnliche Oberfläche; bei den Fleischfressern liegen sie ganz verborgen in der Eierstockstasche, die ventral offen ist; auch beim Schwein werden sie theilweise von dieser Tasche umschlossen. Die Eierstöcke des Pferdes besitzen ventral einen kleinen Einschnitt, der in die kleine Ovulationsgrube führt. Der Pferde-Eierstock ist von dem der übrigen Hausthiere und des Menschen sehr verschieden. Zum Verständnisse dieser Verschiedenheiten gehört die Kenntnis der **Genesis der Ovarien** (Born, Arch. f. Anat. u. Physiol. 1874). Die Ovarien stellen beim Fötus und Neugeborenen ovale, seitlich etwas zusammengedrückte Organe dar, an deren Tubarende, *Extremitas tubaria*, sich mit der Eierstocksfranze, *Fimbria ovarica* (Fig. 287, 288 3), der die Abdominalöffnung des Ovidukts umgebende gefranzte Rand des Eileiters und an deren Uterusende, *Extremitas uterina*, sich das Eierstocksband, *Lig. ovarii proprium* (Fig. 287, 288 2), welches das Ovarium mit dem Uterus verbindet, befestigt. An einen Theil des Eierstocksrandes treten bei den Thieren von den Lendenmuskeln aus die Gefässe führenden Platten des Bauchfells, das *Mesovarium (Ligamentum suspensorium)* (Fig. 287, 288 1), heran und ziehen sich eine Strecke auf die Seitenflächen fort. Dieser Rand ist mithin als der Gefässrand oder der *Hilus ovarii* aufzufassen. Die Oberfläche des fötalen Eierstocks ist zum Theil vom Bauchfellepithel (Fig. 287 4) (am Gefässrande und einem Theil der Seitenflächen), zum Theil von einem besonderen Epithel, dem **Keimepithel** (hohen Cylinderzellen) (Fig. 287 5), überzogen. Von der mit Keimepithel bekleideten Oberfläche, der **Keimplatte** (Fig. 287 5 und Fig. 288 4), ragen in das Innere des Eierstocks hinein Zellschläuche, die Ovarialschläuche, aus denen sich die Eier bezw. die Eifollikel bilden. Die Keimplatte hebt sich von der Um-



Figur 287. Ovarium einer jungen Kuh. Naturgrösse.

1 Lig. latum, bezw. suspensorium, 2 Eierstocksband, 3 Theil des gefransten Randes des Eileiters, 4 mit Plattenepithel bedeckter Theil des Ovariums, 5 mit Keimepithel versehener Eierstocksüberzug (Keimplatte), 6 Corpora lutea verschiedener Grösse, 7 noch nicht geplatzter, durchscheinender Graaf'scher Follikel.



Figur 288. Schematischer Längsschnitt durch den sich entwickelnden Pferdeeierstock.

I. II. III. stellen die fortschreitenden Entwicklungsphasen dar. 1 Lig. latum, bezw. suspensorium, 2 Eierstocksband, 3 gefranster Rand des Eileiters, 4 mit Cylinderepithel versehene Keimplatte, 5 Gefässe, 6 mit Plattenepithel versehener seröser Ueberzug.

gebung (dem Bauchfellepithel) (Fig. 287 4) durch eine gewulstete, weissliche Linie (Grenze des Bauchfells) und dadurch ab, dass sie ein mattes, sammtartiges, feingrubiges Aussehen hat, während die übrige Fläche glatt und glänzend erscheint. Die Keimplatte des Pferdes (Fig. 288 I 4) ist klein und oval und erstreckt sich nur auf den von der Serosa, bezw. dem Bauchfell unbedeckten, also freien Rand und einen (Fig. 288) verhältnismässig kleinen Theil der Seitenflächen; bei den übrigen Hausthieren (Fig. 287 5) und dem Menschen ist die Keimplatte gross und erstreckt sich auf den grössten Theil der Seitenflächen; bei ihnen ist also nur ein ganz kleiner, an den Gefässrand anschliessender Theil (Fig. 287 4) der Seitenflächen vom Bauchfellepithel überzogen. Während bei den übrigen Hausthieren und beim Menschen die Verhältnisse der Keimplatte, abgesehen davon, dass das Keimepithel im Alter niedriger wird und theilweise oder ganz schwindet, dieselben bleiben wie beim Fötus, treten beim Pferde sehr erhebliche Aenderungen ein. Bei ihm gelangt die Keimplatte durch Einbiegung und Einbuchtung in das Innere des Eierstocks. Das Pferde-Ovarium krümmt sich nämlich auf der Keimplattenseite derart ein, dass es hier stark konkav erscheint (Fig. 288 II u. III) und einen tiefen Einschnitt erhält, während der Hilusrand (Gefässrand) stark konvex wird und Tubar- (Fig. 288 I 3) und Uterinende (Fig. 288 I 2) derart an einander rücken, dass das Eierstocksband und der gefranzte Rand des Eileiters (resp. die Eileiterfalte) ganz nahe neben einander liegen (Fig. 288 III 2 u. 3). Mit der fortschreitenden Einsenkung der Keimplatte rücken die Grenzen des Bauchfells immer näher an einander, während die vom Bauchfell bedeckten Theile des Eierstocks (Fig. 288 6) wachsen und die eingestülpte Keimplatte (Fig. 288 4) an ihren Rändern überwuchern, sodass diese immer mehr in die Tiefe gelangt. Schliesslich liegt dieselbe in einer an den genannten Einschnitt anschliessenden Grube oder Höhle im Eierstock; diese Grube nennt Born Ovulationsgrube. Der Eierstock des Pferdes (Fig. 288) ist also, mit Ausnahme der Ovulationsgrube, ganz vom Bauchfell überzogen, während sich bei den übrigen Hausthieren und beim Menschen die Serosa nur auf den Gefässrand beschränkt.

Der ausgebildete Eierstock des Menschen und der Hausthiere mit Ausnahme des Pferdes besteht aus einer centralen, nur am Hilusrande bis zur Oberfläche reichenden Gefäss- (Mark-) und einer peripheren Follikel- oder Parenchymschicht (Rindenschicht). Zur Zeit der Brunst wandern die reifen Follikel, die *Folliculi oophori vesiculosi [Graafii]*, gegen die grosse, mit Keimepithel bedeckte, konvexe Oberfläche (Fig. 287 5), platzen und lassen das Ei nach aussen, resp. in die Tuba uterina treten (*Ovulation*). Beim Pferde ist am Ovarium eine Scheidung in Mark- und Rindensubstanz nicht zu konstatiren; bei ihm kann der Vorgang der Ovulation nur an der Fläche der Ovulationsgrube, nahe dem gefranzten Rande stattfinden, weil der Eierstock im Uebrigen von der Serosa umgeben ist. Mit letzterer ist eine aus locker miteinander verwebten Bindegewebssträngen bestehende Bindegewebsschicht, die *Tunica albuginea*, verbunden, die nach innen in das die Follikel beherbergende *Stroma* übergeht. Bei den übrigen Hausthieren und dem Menschen, bei denen sich die Serosa auf den Gefässrand beschränkt, bildet die Faserhaut, die *Tunica albuginea*, die Aussenschicht des Ovariums. An sie schliesst sich die Follikel enthaltende *Zona parenchymatosa*, die central von der follikelfreien, gefässreichen *Zona vasculosa* abgelöst wird. Bei ihnen hat das Ovarium mehr oder weniger die Gestalt einer Bohne, an deren Hilus (dem geraden Rande) die Gefässe ein- und austreten und die Befestigung durch das Ligam. suspensorium ovarii stattfindet. Der Pferdeeierstock ist umgekehrt bohnenförmig (Born), sodass das Ligam. suspensorium ovarii sich am konvexen Rande befestigt und an diesem die Gefässe ein- und austreten. Es ist deshalb durchaus unrichtig, die Ovulationsgrube als Hilus ovarii zu bezeichnen. Bei der Ovulation beobachtet man, dass in Folge des Platzens der Follikelwand eine Blutung in die Follikelhöhle erfolgt, sodass hasel- bis wallnussgrosse rothe Massen, *Corpora rubra*, sichtbar sind. Die rothe Farbe geht bald in eine gelbgraue und schliesslich orangegelbe Farbe über, *Corpus luteum* (Fig. 287 6). Später bilden sich die gelben Körper zurück, und es entsteht eine weisse Narbe, *Corpus albicans*.

Zwischen dem Eierstock und der Muttertrompete liegen in der Verdoppelung des Bauchfells der Neben- und der Beieierstock, *Epoophoron* und *Paroophoron* (Rosenmüller'sches Organ), die beide Rudimente der Urniere darstellen. Kurze Zeit nach der Geburt lassen sich dieselben bei Wiederkäuern und Fleischfressern noch mit freiem Auge erkennen, während dies später nur mit dem Mikroskop sicher geschehen kann. Das Epoophoron kann mit den Gartner'schen Gängen in Verbindung stehen (s. im Uebrigen Bonnet, Entwickelungsgeschichte). Ausser dem Paroophoron kommen auch Hydatiden zwischen Eierstock und Eileiter als Reste der Urnieren vor; sie werden wohl zum *Epoophoron* gerechnet.

b) Der **Eileiter**, Muttertrompete, *Tuba uterina* (Salpinx, Oviductus, Tuba Fallopii) (Fig. 206, 290, 291), stellt eine enge, häutig-muskulöse, an beiden Enden offene, geschlängelt verlaufende, paarige Röhre dar, die in einer Bauchfellfalte, der Eileiterfalte, *Mesosalpinx*, liegt, und mit ihrem Uterusende, *Extremitas uterina*, in Form einer kleinen Vorragung (Pa-

pille), *Pars uterina tubae*, in den Uterus (bei den Hausthieren in das Uterushorn) hineinragt und mit einer engen Oeffnung, *Ostium uterinum tubae*, daselbst mündet. Der Anfang der Tuba, das Bauchende, *Extremitas abdominalis*, erweitert sich trichterförmig, *Infundibulum tubae*, und mündet frei in die Bauchhöhle. Der Rand des Trichters zeigt Einschnitte und ist unregelmässig aufgefranst und zerfällt dadurch in Fortsätze, die *Fimbriae tubae*, von denen einige, die *Fimbriae ovaricae*, mit dem Eierstock verbunden sind. An einzelnen Fimbrien treten zuweilen Bläschen, *Hydatides terminales*, auf. In der Tiefe des Trichters findet sich eine runde Oeffnung, das *Ostium abdominale tubae*; dieses führt in einen weiteren Abschnitt des Kanales, die *Ampulla tubae*, diesem folgt der engere, in den Uterus mündende Abschnitt, der *Isthmus tubae*; bei den Wiederkäuern und dem Schweine fehlen der Isthmus und die Pars uterina, bei ihnen geht die Tuba allmählich in das zugespitzte Uterushorn über. Die Tuba uterina besteht aus einer serösen, einer Muskel- und einer Schleimhaut. Letztere trägt flimmerndes Epithel und ist mit zahlreichen Falten und Buchten versehen.

c) Die **Gebärmutter**, *Uterus* (Fig. 206, 289—292). Je nach der Thierart unterscheidet man ausser dem doppelten Uterus der Marsupialia einen Uterus simplex, bicornis und bipartitus. Der *Uterus simplex* stellt einen einhöhligen Sack dar, während der *Uterus bicornis* aus einem einfachen, sackartigen Körper besteht, der sich gegen den Eierstock hin in zwei Hörner spaltet. Der *Uterus bipartitus* besteht aus zwei durch eine Scheidewand getrennten Säcken, die aber an ihrem Ende zusammenfliessen und mit einer gemeinsamen Oeffnung in die Vagina münden. Man unterscheidet am einfachen Uterus den Uteruskörper, *Corpus uteri*, und den scheidenwärts sich verjüngenden Hals, *Cervix uteri*. Der letztere zerfällt in die in die Vagina vorragende, cylindrische *Portio vaginalis* und die diese brustwärts fortsetzende *Portio supravaginalis*. Bei dem zweihörnigen Uterus kommen zu diesen Abschnitten noch die Hörner, *Cornua uteri*, hinzu. Der von den Uteruswänden umschlossene Innenraum des Uteruskörpers und event. der Hörner heisst das *Cavum uteri* und der von der Wand des Uterushalses umschlossene, enge Kanal, *Canalis cervicis*. Der letztere mündet einerseits mit einer Oeffnung, dem *Orificium uteri internum*, in das Cavum uteri und andererseits mit dem am Ende der Portio vaginalis befindlichen *Orificium uteri externum*, an dem man wohl auch das Labium ventrale und dorsale unterscheidet, in die Vagina.

Der Mensch besitzt einen brustwärts verbreiterten Uterus simplex, an dem man eine dorsale Facies intestinalis, eine ventrale Facies vesicalis, zwei Margines laterales und den brustwärts gerichteten, breiteren und blinden *Fundus uteri* unterscheidet. Pferd, Schaf, Ziege und Schwein besitzen einen Uterus bicornis, dessen Körper beim Pferde verhältnismässig lang, beim Schwein aber kurz und dessen Hörner beim Pferde kurz, aber etwas länger als der Körper, bei Schaf und Ziege erheblich länger und etwas geschlängelt, beim Schwein sehr lang und stark gewunden sind. Der dickwandige Cervix uteri ist beim Pferde deutlich und ziemlich lang, während er beim Schweine vom Körper nicht abgesetzt erscheint, sodass man wohl den ganzen gemeinschaftlichen Abschnitt als Hals aufgefasst hat. Die Schleimhaut des Uterushalses bildet beim Pferd und den Wiederkäuern zahlreiche, dicht gestellte, bei Schaf und Ziege schraubenförmig verlaufende Längsfalten, beim Schwein quere Wülste und beim Menschen die eigenthümlichen, schrägen *Plicae palmatae*. Der Uterus der Fleischfresser bildet den Uebergang zum Uterus bipartitus, indem der Körper, den man auch als Uterushals auffassen kann, ungemein kurz ist; die Hörner sind lang und nicht gewunden. An Stelle des Cervix uteri ist ein Schliesswulst vorhanden. Beim Rinde kann man von einem Uterus bipartitus sprechen. Aeusserlich erscheint derselbe allerdings als ein zweihörniger Uterus mit verhältnismässig langem Körper und kurzen Hörnern. Im Innern aber setzt sich vom Zusammenstossen der Hörner ab in den scheinbaren Körper eine Scheidewand fort, die bis ganz nahe an das Orificium uteri internum reicht. Der scheinbare Uteruskörper entsteht nur dadurch, dass die beiden Hörner eine Strecke dicht an einander liegen und äusserlich mit einander verwachsen sind. Der Uterushals ist lang (6—8 cm) und starkwandig. Bei dem zweihörnigen Uterus nennt man wohl die zwischen dem Ursprung der beiden Hörner liegende, brustwärts gerichtete, kleine Partie des Uteruskörpers den *Fundus uteri*. Die Uteruswand besteht aus einer Schleimhaut, einer Muskel- und einer serösen Haut.

Die **Serosa** ist innig mit der Muskelhaut verbunden und setzt sich in das Ligamentum latum fort. Der seröse Ueberzug des Uterus wird auch **Perimetrium** genannt. Als *Parametrium* bezeichnet man beim Menschen das lockere Gewebe, welches die grossen, neben dem Uterus und der Scheide gelegenen Gefässgeflechte einschliesst und sich zwischen die Blätter des Ligam. latum uteri fortsetzt. Die sehr dicke **Muskelhaut** besteht aus einer äusseren dünnen Längs- und einer inneren dicken Kreisfaserschicht, zwischen denen sich eine Gefässschicht, das *Stratum vasculare (submucosum)*, befindet. Auf dieselbe folgt die mit Cylinderepithel bedeckte, sehr dicke **Schleimhaut**. Sie bildet im Uteruskörper der Wiederkäuer eigenthümliche Vorragungen, die Kotyledonen, die im trächtigen Uterus beim Rinde zu den

Gebärmutterknöpfen und bei Schaf und Ziege zu den Gebärmutternäpfen werden (s. S. 566).

Bei trächtigen Thieren erweitert und verlängert sich die Gebärmutter mit dem zunehmenden Wachsthum der Frucht und berührt, indem sie die Gedärme brustwärts drängt, schliesslich die ventrale Bauchwand. Die Hörner dehnen sich, namentlich mit ihrem ventralen konvexen Rand, erheblich brustwärts und seitlich aus, sodass ihre mit den Eierstöcken verbundenen Enden bis über die Mitte des übrigen Theils des Uterus zu liegen kommen. Besonders auffallend ist dies bei den Wiederkäuern der Fall. Bei denjenigen Thieren, welche der Regel nach nur ein Junges tragen (Pferd und Rind), betrifft die Erweiterung wesentlich nur dasjenige Horn, in welchem der Fötus seine Lage hat. Dieses Horn fliesst mit dem Uteruskörper dann so zusammen, dass eine Grenze zwischen beiden sich kaum feststellen lässt.

Der Uterus liegt zum Theil in der Becken- und zum Theil in der Bauchhöhle und ist an dem Uterusgekröse, dem **Mesometrium**, aufgehängt. Dieses kommt dadurch zu Stande, dass von der dorsalen Partie der Seitenwand der Beckenhöhle das Peritonaeum gegen den Uterus hinzieht und diesen zwischen seine beiden Platten nimmt. Das Mesometrium tritt also von beiden Seiten und zwar in Form der *Ligamenta lata uteri* an den ganzen Uterus. Indem sich die breiten Bänder zum Ovarium hinziehen, bilden sie jederseits ein *Ligamentum suspensorium ovarii* (s. S. 553). Lateral bildet jedes Ligam. latum eine kleine Falte, das *Ligamentum teres uteri*, welche von der Gegend des Ovariums gegen den Leistenkanal verläuft. Ueber die Plica urogenitalis und die Excavatio recto- und vesicouterina s. S. 358. Der Uterus ist von der schwanzseitigen Wand in den Peritonaealsack eingeschoben. Der Uteruskörper liegt mit seiner dorsalen Fläche am Rectum und mit der ventralen Fläche wesentlich an der Harnblase; die Uterushörner und ein Theil des Körpers liegen in der Bauchhöhle und sind von Abschnitten des Darmkanales umgeben. Das Ende der Hörner liegt in der Nähe der Ovarien und Nieren und ist an die ersteren befestigt.

d) An den Uterus schliesst sich die *Vagina*, die **Scheide** (Fig. 206, 289—292), an, ein häutiger Schlauch, der am Cervix uteri anfängt, ventral vom Rectum, dorsal von der Harnblase, bezw. Harnröhre und den Schambeinen liegt und in den **Scheidenvorhof**, *Vestibulum vaginae*, einen häutigen Schlauch, der mit der Scham nach aussen mündet, übergeht. Der beim Rinde nur kurze, beim Pferde mittellange und beim Schwein verhältnismässig lange, bei den Fleischfressern ganz kurze Scheidenvorhof ist die direkte Fortsetzung der Scheide, sodass äusserlich keine Grenze zwischen Scheide und Scheidenvorhof zu bemerken ist. Im Inneren werden beide durch eine an der ventralen Scheidenwand entspringende Falte, die **Scheidenklappe**, *Hymen femininum*, geschieden.

Diese Falte ist bei jungfräulichen Menschen und Thieren hoch, erreicht fast die dorsale Wand und verschliesst oder verengt den *Introitus vaginae*; bei Thieren, die begattet worden sind, ist sie niedrig und oft kaum wahrnehmbar; bei Kühen und Zuchtschweinen fehlt das Hymen; bei ihnen wird die Grenze zwischen Scheide und Scheidenvorhof durch die kraniale Begrenzung des Ostium urethrae gegeben.

In den Scheidenvorhof mündet dicht am Hymen die **weibliche Harnröhre**, *Urethra feminina* (*muliebris N*), welche bei Mensch, Pferd und Wiederkäuern kurz, bei Schwein, Hund und Katze aber verhältnismässig lang ist (s. S. 515). Der Scheidenvorhof stellt mithin den **Sinus urogenitalis** dar. Bei den weiblichen Rindern findet sich ventral von der Einmündung der Urethra ein von der Schleimhaut gebildeter Blindsack, *Diverticulum suburethrale*. Auch bei Schwein, Schaf und Ziege ist ein derartiger, aber kleinerer Blindsack zugegen. Der Anfang der Vagina umfasst die Vaginalportion des Uterus derart, dass zwischen dieser und der Vagina das **Scheidengewölbe**, *Fornix vaginae*, entsteht.

Die Wand der Vagina und des Sinus urogenitalis besteht aus einer kutanen Schleimhaut, einer Muskelhaut und einer lockeren Adventitia und wird in dem Ausgangstheile noch von willkürlichen Muskeln umgeben. Seine aus Längs- und Kreisfasern bestehende Muskelschicht ist verhältnismässig dünn, von ungemein viel elastischen Fasern durchsetzt und demgemäss sehr dehnbar und elastisch.

Die Schleimhaut der Vagina ist mit Plattenepithel bedeckt und drüsenfrei; sie bildet viele Falten, die bei starker Ausdehnung verschwinden. In der Schleimhaut des Sinus urogenitalis finden sich die Ausführungsöffnungen kleiner Drüsen, *Glandulae vestibulares minores*, und dorsal an den Seitenwänden die Ausmündungen der paarigen grossen Vorhofsdrüse (Bartholin'schen Drüse), *Glandula vestibularis major*, die der Cowper'schen Drüse der männlichen Thiere entspricht und bei Hund und Schwein fehlt, während sie bei Katze, Pferd und Mensch vorhanden und bei den Wiederkäuern sehr deutlich ist. Zu beiden Seiten der Harnröhrenmündung finden sich häufig noch Ueberreste der Wolff'schen Körper, die Scheidengänge (Gartner's Gänge), *Ductus epoophori longitudinales*, die bei den Wiederkäuern fast stets vorhanden und sehr deutlich sind (Röder). An der Wand des Urogenitalsinus liegt noch nahe der Scham ein Venengeflecht, der *Bulbus vestibuli*, ein

hwellkörper, welcher dem Corpus cavernosum des männlichen Urogenitalkanales entspricht. ie Schleimhaut bildet Längsfalten und beim Menschen förmliche Wülste, die *Columnae garum*, und quere Kämme, die *Rugae vaginales*.

e) Die Mündung des Urogenitalkanales nach aussen wird von der **Scham**, *Vulva (Pudendum muliebre N.)* (Fig. 289—292), umgeben. Diese besteht bei den Thieren nur aus zwei ulstigen Schamlippen, *Labia pudendi*, die in den Schamwinkeln, den *Commissurae biorum*, zusammenstossen und die Schamspalte, *Rima pudendi*, umschliessen. In den ntralen Schamwinkel ragt die Eichel des **Kitzlers**, *Glans clitoridis*, hinein, die beim ferd und Menschen verhältnismässig gross, bei den übrigen Hausthieren klein ist. on den Schamwinkeln ist beim Pferde der dorsale spitz und der ventrale abgerundet; bei n übrigen Hausthieren verhält sich dies umgekehrt.

Beim Menschen unterscheidet man die *Labia minora* (die vorstehenden Seitenwände s Vorhofs) und die *Labia majora*. Bei den Thieren, denen auch der *Mons veneris* fehlt, eben sich die ersteren nicht ab; sie treten nur als Praeputium clitoridis in die Erscheinung. n ventralen Schamwinkel, der bei Schaf, Ziege und Schwein äusserlich einen kleinen, pitzen oder zungenförmigen Hautanhang besitzt und beim Hunde in eine Spitze ausgeht, efindet sich ein Vorsprung, der **Kitzler**, *Clitoris*, das Homologon des Penis der männlichen hiere. Seine Grundlage bilden zwei Corpora cavernosa, die als *Crura clit.* an den itzbeinen entspringen und dann zum *Corpus clitoridis* verschmelzen, dessen Ende von der ichel des Kitzlers, *Glans clitoridis*, umgeben ist. Diese liegt frei im ventralen Schaminkel in einer flachen Grube, der *Fossa praeputialis*, und ist von einer Hautfalte, dem *Praeputium clitoridis*, umgeben. Der Kitzler des Menschen, des Pferdes und des Hundes rscheint verhältnismässig gross und ist beim Schwein und der Kuh lang; die Eichel ist ber bei den Wiederkäuern, dem Schwein und den Fleischfressern klein und spitz. ie *Corpora cavernosa clitoridis* sind beim Menschen und Pferde wie die des Penis und n der Eichel wie die der Urethra gebaut, bei den anderen Hausthieren sind nach Eichbaum (Archiv f. wissensch. und prakt. Thierhlkde. 12. Bd.) Fettzellen in dieselben eingelagert und zwar am wenigsten bei Schaf und Ziege; bei Schwein, Rind und Katze ind dieselben fast nur in die peripheren Theile eingebettet; beim Hunde ist das Schwellgewebe fast ganz und gar vom Fettgewebe verdrängt.

f) Die **Muskeln der weiblichen Geschlechtsorgane** (Fig. 289) entsprechen im Wesentlichen denen der männlichen Geschlechtsorgane. Dem *M. ischiocavernosus* entspricht der erheblich schwächere *M. erector clitoridis*. Der *M. urethralis* umgiebt bei weiblichen Thieren die Harnröhre sphincterähnlich und ist je nach der Länge der Harnröhre verschieden stark, also beim Pferde schwach, beim Schweine stark. Er schliesst sich an den *M. bulbocavernosus* an, der an dem Scheidenvorhof und an den Bulbi vestibuli liegt und als *M. constrictor vestibuli* wirkt; er erstreckt sich auch auf die Clitoris und in die Scham und wird hier als *M. constrictor cunni* bezeichnet. Zu ihm ziehen Fasern vom M. sphincter ani ext. Der *M. ischiourethralis* stellt bei weiblichen Thieren einen ganz schwachen Längsmuskel, Rückwärtszieher der ventralen Scheidenwand, dar. Der *M. ischioglandularis* ist zuweilen angedeutet. Als Homologon des kranialen *M. praeputialis* der männlichen Thieren tritt bei weiblichen wohl ein schwacher Nabelhautmuskel auf.

Gefässe und Nerven. Die Arterien des Eierstocks, des Eileiters und der Gebärmutter stammen von der A. spermatica in- et externa und der starken, aus der A. haemorrhoid. media kommenden A. uterina post. Das venöse Blut führen die gleichnamigen Venen zurück. Die Lymphgefässe gehen in die Becken- und Lendendrüsen. Die Nerven kommen vom Samen- und Beckengeflecht. Die Begattungsorgane werden von der A. pudenda interna und beim Pferd von der A. obturatoria mit Blut versehen, welches durch die gleichnamigen Venen zurückgeführt wird. Die Lymphgefässe gehen in die Beckendrüsen. Die Nerven kommen vom Beckengeflecht und von Nerven des Kreuzgeflechts.

Verrichtungen der weiblichen Geschlechtstheile. Das von den Eierstöcken producirte und durch Platzen eines Eifollikels entleerte Ei wird von der Bauchöffnung der Eileiter aufgefangen und durch den Eileiterkanal in die Gebärmutter geführt. Ist dasselbe befruchtet worden, so beginnt in der Gebärmutter die Entwickelung. Hat das neugebildete Junge seine Reife erlangt, so wird es von der Gebärmutter unter Unterstützung der Bauchpresse nach aussen geschafft.

Ueber das **Euter** s. S. 569.

II. Die weiblichen Geschlechtsorgane des Pferdes.

a) Die Eierstöcke, *Ovaria* (s. auch S. 553).

Die Eierstöcke sind bei jüngeren Thieren grösser als bei älteren, sie wiegen bei letzteren je 40—70 g und sind durchschnittlich 5—$8^1/_2$ cm lang und $2^1/_2$-4 cm dick. Sie haben eine ovale, fast bohnenförmige (aber umgekehrt bohnenförmige) Gestalt und besitzen ein kopfseitiges oder Eileiter- und ein schwanzseitiges oder Uterusende, eine dorsolaterale und ventromediale konvexe Fläche, einen dorsomedialen und ventrolateralen Rand. An dem konvexen dorsomedialen oder Gekrös- (Hilus-) Rande, *Margo mesovaricus*, befestigen sich das Ligamentum ovarii proprium und das Ligam. suspensorium und treten die Gefässe ein und aus; am ventrolateralen freien Rande, *Margo liber*, befindet sich ein schwacher Einschnitt, der in eine kleine Grube, die Ovulationsgrube, führt; zuweilen geht ein kurzer Ovulationskanal vom Einschnitt zur Grube. Die beiden konvexen Enden sind frei. Die Eierstöcke sind von derber, fester Beschaffenheit und besitzen eine glänzende und meist glatte Oberfläche. Sie sind vom konvexen Rande aus bis zu dem Rand des genannten Einschnittes vom Bauchfell, das sich fest mit ihrer bindegewebigen Kapsel, der *Albuginea*, verbindet, überzogen. Neben der Ovulationsgrube befestigen sich einerseits an dem dem Tubenende des fötalen Eierstocks entsprechenden Theile die Eierstocksfranzen der Tuba und andererseits an dem dem Uterusende des fötalen Eierstocks entsprechenden Abschnitte das Eierstocksband.

Lage. Die Eierstöcke liegen (cf. Fig. 206 O) in der Lendengegend, dicht beckenwärts von den Nieren, 2—3 Fingerbreiten kaudal von der letzten Rippe und sind durch das eine Fortsetzung des Lig. latum uteri darstellende, ca. handbreite, bis zu den Nieren reichende *Lig. suspensorium*, Eierstocksgekröse (*Mesovarium*) (cf. Fig. 206), an die Lendenmuskeln und Nieren und durch das Eierstocksband und die Eileiterfalte an das Uterushorn befestigt. Das vom Uterusende des Eierstocks an die Gebärmutter tretende, starke, mediale, glatte Muskelfasern enthaltende *Ligamentum ovarii proprium*, Eierstocksband (Fig. 290, I $_4$), geht in das dorsomediale Blatt des Ligamentum latum uteri über. Die von dem Eileiterende des Eierstocks abgehende Eileiterfalte, *Mesosalpinx* (Fig. 290, II $_4$), ist dünner als das Eierstocksband; sie schliesst den Eileiter (Fig. 290, I $_2$) bis ans Ende des Gebärmutterhorns ein, setzt sich mitunter als schmale Falte an der konvexen Krümmung des Gebärmutterhorns noch eine Strecke fort und geht in das ventro-laterale Blatt des Lig. latum uteri über; der freie Schleimhauttheil der Eileiter ist auf dem brustwärts gerichteten, flottirenden Ende dieser Falte ausgespannt. Zwischen Eierstocksband und Eileiterfalte findet sich eine taschenförmige, ventral offene Ausbuchtung, die **Eierstockstasche**, *Bursa ovarii* (Fig. 206 n, 290, II $_5$), in welche der Eierstock mit seiner lateralen Fläche hineinragt. Ueber den Bau des Eierstocks siehe S. 554.

Zwischen dem freien Rande des Ovariums und der Tuba uterina liegt in der Eileiterfalte der **Nebeneierstock**, *Paroophoron*, welcher aus blinden, gewundenen Kanälchen besteht und der Ueberrest der Urniere, resp. des Wolff'schen Ganges ist. Er ist bei zeugungsfähigen Thieren am vollkommensten und schwindet mit dem Alter.

b) Die Eileiter, *Tubae uterinae (Fallopii)*, **des Pferdes** (s. auch S. 554).

Die Eileiter (Muttertrompeten) (Fig. 290, I 2) sind 25—30 cm lange, in die Eileiterfalten eingeschlossene Schläuche, welche sich in starken Schlängelungen unter Zunahme der Dicke ihrer Wand von den Eierstöcken bis zu den Gebärmutterhörnern hinziehen und in letztere münden. Das ganz nahe dem Eierstock gelegene Bauchende des Eileiters (Fig. 290 I und II 2') ist trompetenartig zu einer breiten Schleimhautplatte (Fig. 290 I 2'') erweitert, in deren Mitte sich die in den Eileiter führende Bauchhöhlenöffnung desselben, *Ostium abdominale*, befindet (Fig. 290, II 2'). Die Schleimhautplatte (2'') ist an ihrer submukösen Fläche mit dem Bauchfell innig verbunden und mit zahlreichen, feinen, radiären Fältchen und weniger zahlreichen, grösseren, geschlitzten Läppchen oder Fransen, *Fimbriae tubae*, versehen, welche über die freie Peripherie des Bauchendes hinausragen, derselben ein mehr oder weniger gefranstes oder zernagtes Aussehen, *Morsus diaboli*, verleihen und sich z. Th. als *Fimbriae ovaricae*, Eierstocksfransen, mit dem Tubenende des Ovariums verbinden. An den Enden dieser Fransen kommen nicht selten mehr oder weniger gestielte Cysten vor, die Morgagni'schen Endhydatiden (Fig. 290, I 2'''). Das Gebärmutterende des Eileiters ragt in Form eines kleinen Wärzchens, *Pars uterina tubae*, in die Gebärmutter vor und mündet mit der Gebärmutteröffnung, *Ostium uterinum* (Fig. 290, II 2''), welche so eng ist, dass man nur mit Mühe eine feine Schweinsborste in dieselbe einführen kann. Der Eileiterkanal ist am Anfange weit (*Ampulla*, Fig. 290, II 2); er verengert sich dann allmählich gegen die Gebärmutter hin (*Isthmus*) und verliert seine Schlängelungen.

Die zwischen den beiden Platten des Bauchfells liegende Muttertrompete besteht aus einer Muskelhaut und einer Schleimhaut. Erstere setzt sich aussen aus Längs-, innen aus Kreisfasern zusammen; von ihr strahlen Fasern in die Schleimhautplatte des Bauchendes aus. Die stark gefaltete Schleimhaut setzt sich einerseits in die Uterinschleimhaut fort, während sie andererseits zu dem serösen Bauchfell in Beziehungen tritt.

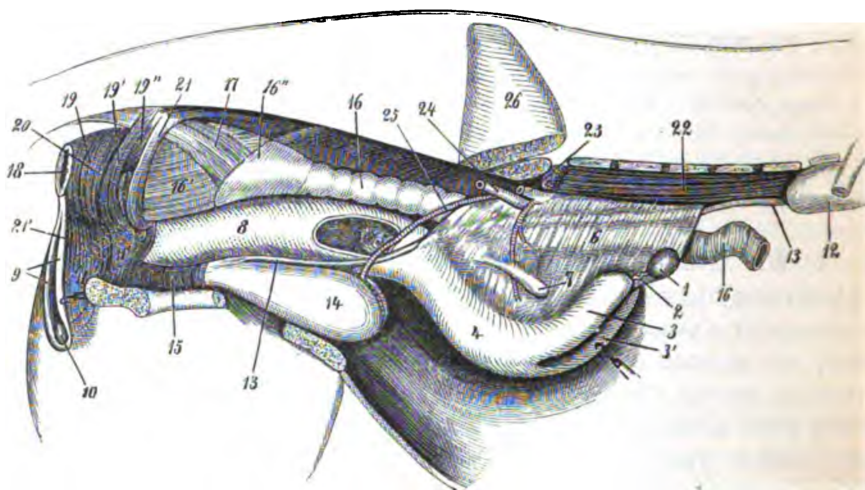
c) Die Gebärmutter, *Uterus*, **des Pferdes** (s auch S. 555).

Die im nicht trächtigen Zustande ungefähr 1—1¹/₄, im trächtigen Zustande ca. 4 kg schwere Gebärmutter (Fig. 206 U, 289 u. 290) ist ein hohler, häutiger Behälter, der aus dem unpaaren Körper und den paarigen Hörnern besteht, also ein *Uterus bicornis* ist. Der ca. 10 cm dicke und ca. 13 cm lange **Körper,** *Corpus uteri* (Fig. 289 4 u. 290 I 3), welcher das *Cavum uteri* umschliesst, ist beim Pferd der weiteste, seitlich etwas ausgebauchte Theil der Gebärmutter. Man unterscheidet an ihm eine dorsale und ventrale Fläche, zwei abgerundete Seitenränder und den brustwärts, zwischen dem Anfange beider Hörner liegenden *Fundus uteri*. Scheidenwärts geht er ohne scharfe Grenze in den ca. 3,5—4,5 cm dicken und ca. 6,5 cm langen **Gebärmutterhals,** *Cervix uteri*, über (Fig. 289 5 u. 290 I 3''), welcher den *Canalis cervicis* enthält; er ist enger, mehr cylindrisch und in seiner Wand durch die Verdickung der Kreisfaserschicht der Muskelhaut stärker (16—20 mm dick) und derber als der Körper. Sein freies, von dem Anfange der Scheide umfasstes und wie ein Wulst in dieselbe hineinragendes Endstück, der **Scheidentheil,** *Portio vaginalis uteri* (Fig. 290, I 3''), mündet mit dem runden, von vielen Schleimhautfalten umgebenen *Orificium externum uteri*, **äusseren Muttermund,** in die Vagina, und sein anderes Ende mit einem ebenfalls von Falten umgebenen, scheinbar engen

Orificium internum uteri, **inneren Muttermund,** in das Cavum uteri. Diese Oeffnungen sind normaliter fest geschlossen, öffnen sich aber bei brünstigen und gebärenden Thieren. Die Schleimhaut des Cervix liegt in zahlreichen, dichten Längsfalten, *Plicae cervicis.*

In seinem brustwärts gerichteten Theile *(Fundus uteri)* geht der Körper in die darmähnlichen, seitwärts gerichteten, ca. 30 cm langen, symmetrischen **Gebärmutterhörner,** *Cornua uteri* (Fig. 289 3, 3', 290 I 3'), über, welche etwas länger sind als der Gebärmutterkörper. Sie krümmen sich brust- und rückenwärts und lassen eine brustwärts und ventral gerichtete, freie konvexe Krümmung und eine becken- und rückenwärts gerichtete, am breiten Bande befestigte konkave Krümmung unterscheiden. Das blinde Ende der Hörner ist abgerundet; in dasselbe münden die Muttertrompeten.

Lage. Der Uterus liegt (cf. Fig. 206 u. 289) zum Theil in der Becken-, zum grössten Theil aber in der Bauchhöhle. Sein Körper liegt ventral vom Rectum (Fig. 289 16, 16') und dorsal von der Harnblase (Fig. 289 14) und hat also eine *Facies rectalis* und *vesicalis*. Die Hörner (Fig. 289 3, 3') liegen in der Bauchhöhle, sind mit ihrem Ende dorsal aufgebogen und an das Ovarium befestigt. In der Bauch- und Beckenhöhle ist der Uterus durch gekrösartige Bauchfellduplikaturen, das *Mesometrium,* das im Wesentlichen vom *Ligamentum latum* und dem *Ligamentum teres uteri* gebildet wird, aufgehängt und mit seinen Nachbarorganen verbunden.



Figur 289. Geschlechtstheile der Stute in der Lage, von rechts gesehen. 1 rechter Eierstock, 2 Eileiter, 3 rechtes Uterushorn, 3' linkes, etwas vorgezogenes Uterushorn, 4 Uteruskörper, 5 Uterushals, 6 Lig. latum uteri dextrum, 7 Lig. teres uteri, 8 Vagina, 9 Schamlippen, 10 Eichel des Kitzlers, 11 M. constrictor cunni, die punktirte Linie 11' deutet die Lage des von 11 bedeckten Schwellkörpers an, 12 rechte Niere, 13 Ureter, 14 Harnblase, 15 die vom M. urethralis umgebene Harnröhre, 16 kleines Kolon, 16' Mastdarm, 16" Grenze der den Mastdarm überziehenden serösen Haut, 17 als Afterschwanzband an die Schwanzwirbel tretendes Muskelbündel, 18 After, 19 M. sphincter ani ext., 19' seine vordere oberflächliche, 19" seine vordere tiefe Abtheilung, 20 M. levator ani, abgeschnitten, 21 Aufhängeband des Afters oder ventrale Mastdarmschleife; die Richtung des von diesem abgehenden und das Afterschamband darstellenden Schenkels wird durch die punktirte Linie 21' angedeutet, 22 M. psoas major, abgeschnitten, 23 A. femoralis, 24 A. hypogastrica, 25 die zur Blase gehende und im obliterirten Zustand das Lig. teres vesicae darstellende A. umbilicalis (in der Figur etwas zu gross gehalten), 26 dorsaler Theil des abgesägten Darmbeins.

Struktur und Befestigung der Gebärmutter. Die ca. 4 mm dicke Gebärmutterwand besteht aus einer serösen, einer Muskel- und einer Schleimhaut (s. S. 555).

Die äussere seröse Haut, die als Fortsetzung des Bauchfells gleichzeitig das wichtigste Befestigungsmittel des Uterus bildet, verbindet sich sehr innig mit der Muskelhaut und zeigt zwischen den Hörnern, am Fundus uteri, nicht selten eine stark ausgeprägte, bandartige Querfalte. Die Serosa bildet iederseits ein sich von der Lendengegend bis fast zum Beckenausgang hinziehendes Gekröse, das *Mesometrium s. Lig. latum uteri*, **breites Mutterband**, welches die Gefässe und Nerven der inneren Geschlechtstheile einschliesst und auch den Eierstock (cf. S. 547) und die Muttertrompeten überzieht (Fig. 206 l. L., 289 $_6$ u. 290 $_{1}$ $_{5}$, $_{5'}$). Die Ursprungslinie der Ligamenta lata liegt 5—8 cm lateral neben der Medianebene, ventral an den Lendenmuskeln vom 3.—4. Lendenwirbel bis ungefähr zum 4. Kreuzwirbel (Fig. 206 k).
Ueber das genauere Verhalten des Bauchfelles s. S. 358 u. 359.

Am ventrolateralen Blatt des breiten Mutterbandes sieht man als lange Falte das *Ligamentum teres uteri*, welches vom Ende des Gebärmutterhorns bis in die Gegend reicht, wo bei männlichen Thieren der innere Leistenring liegt, sich in der Nähe der Gebärmutter in einen freihängenden, am Ende verdickten und abgerundeten Zipfel auszieht (Fig. 289 $_7$) und ausser Gefässen und glatten Muskelfasern häufig einen schwachen rothen Muskel, das Homologon des M. cremaster der männlichen Thiere, enthält.

d) Die weiblichen Begattungsorgane.

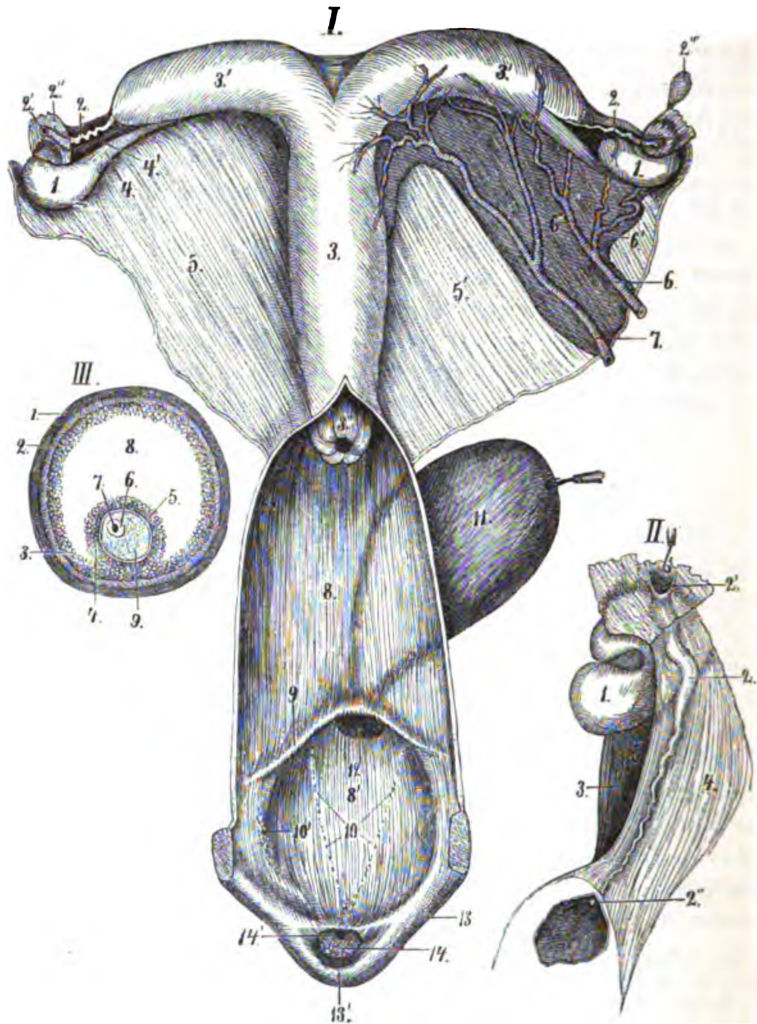
Die weiblichen Begattungsorgane bilden einen zusammenhängenden, bei Stuten 30—32 cm langen, häutigen, ventral vom Rectum und z. Th. dorsal von der Harnblase gelegenen Schlauch, welcher sich von der Scham bis zur Gebärmutter erstreckt.

1. Die **Scham,** *Vulva* s. *Cunnus* (*Pudendum muliebre N.*) (s. auch S. 557) (Fig. 289 $_9$, 290 $_{13}$), liegt ventral vom After, von welchem sie durch das Mittelfleisch getrennt ist, und wird durch den herabhängenden Schwanz verdeckt. Sie wird aus den zwei wulstigen Schamlippen, *Labia vulvae (pudendi N.)*, gebildet, welche die Schamspalte, *Rima vulvae (pudendi N.)*, umschliessen. Die Schamlippen treten gegen das Mittelfleisch in dem sehr spitzen dorsalen oder After-Winkel, *Commissura dorsalis (posterior N.)*, und an den Sitzbeinen in dem abgerundeten, den Kitzler umfassenden ventralen oder Sitzbeinwinkel (Fig. 290 $_{13'}$), *Commissura ventralis (anterior N.)*, zusammen.

Die die Schamlippen überziehende äussere Haut ist meist schwarz gefärbt und nur mit wenigen feinen Härchen besetzt; sie ist reich an grossen Schweiss- und Talgdrüsen, die da, wo die Haut sich nach innen umschlägt, sich plötzlich verlieren. An der inneren Fläche der Schamlippen wird die Haut in einer Entfernung von 1 bis $1^1/_2$ cm vom freien Rand, im ventralen Winkel aber in viel grösserem Umfang, zu einer kutanen Schleimhaut. Diese ist sehr dünn, drüsenlos und von einem geschichteten Plattenepithel bedeckt; ihr Papillarkörper ist so beträchtlich, dass er nach Entfernung der Epithellage schon mit Lupenvergrösserung, selbst mit blossem Auge wahrgenommen werden kann. In der Regel ist dieser zwischen der äusseren Haut und der Vorhofsschleimhaut liegende Hauttheil dunkel pigmentirt und marmorirt.

2. Der **Kitzler,** *Clitoris.* Die Grundlage des in den ventralen Winkel der Scham hineinragenden, von der *Fascia clitoridis* umgebenen Kitzlers (Fig. 289 $_{10}$, 290 $_{14}$) wird von den *Corpora cavernosa clitoridis* gegeben, welche mit zwei Schenkeln, den *Crura clitoridis,* von den Mm. ischiocavernosi umgeben, am Sitzbein entspringen und sich dann zu dem 6—8 cm langen, etwa 2 cm breiten, von zwei Aufhängebändern, *Ligg. suspensoria,* getragenen, dorsal von der Vorhofsschleimhaut bedeckten und seitlich und ventral vom M. constrictor cunni umgebenen *Corpus clitoridis*

vereinigen. Das Corpus clitoridis, in welchem die beiden Corpora cavernosa durch das *Septum clitoridis* unvollständig geschieden sind, endet in der Eichel, ähnlich



Figur 290. I. Geschlechtstheile der Stute, von der Rückenseite gesehen. II. Eierstock und Eileiter der Stute. III. Schematische Darstellung eines Eifollikels.
I. 1 Ovarium, 2 Tuba uterina, 2' deren Ostium abdominale, 2'' der ausgespannte Schleimhauttheil derselben, 2''' Morgagni'sche Endhydatide, 3 Körper, 3' Hörner, 3'' Hals des Uterus, 4 Ligam. ovarii propr., 4' Bursa ovarii, 5, 5' Ligam. latum, 6 A. spermatica interna, 6' Eierstocksast, 6'' Uterusast derselben, 7 A. uterina, 8 Vagina, 8' Sinus urogenitalis, 9 Hymen, 10 Drüsenmündungen an der ventralen Scheidenwand, 10' dasselbe am dorsalen Theil, 11 Harnblase, 12 Mündung der Harnröhre, 13 Schamlippen, 13' ventraler Schamwinkel, 14 Eichel des Kitzlers, 14' Eichelgrube.
II. 1 Ovarium, 2 Tuba uterina (in der Figur zu wenig geschlängelt), 2' Bauchöffnung, 2'' Gebärmutteröffnung derselben, 3 Eierstocksband, 4 Eileiterfalte, 5 Eierstockstasche.
III. 1 äussere Schicht des Eifollikels, 2 innere Schicht desselben, 3 Stratum granulosum, 4 Cumulus oophorus, 5 Dotterhaut des Eies, 6 Keimbläschen, 7 Keimfleck, 8 Follikelhöhle mit dem Liquor folliculi, 9 Dotter des Eies.

wie das Corpus cavernosum penis, mit einem mittleren längeren Fortsatz und zwei seitlichen stumpfen Spitzen. Die im ventralen Schamwinkel frei liegende, rundliche **Eichel des Kitzlers,** *Glans clitoridis*, besteht aus dem Ende der Schwellkörper und der dieses überziehenden, wulstigen, gefalteten, runzeligen, schwarz marmorirten Schleimhaut, die eine Fortsetzung der Schamschleimhaut ist und dorsal eine kleine Schmiergrube, die **Eichelgrube** (Fig. 290 I 14'), besitzt. Um die Eichel bildet die Schleimhaut des Scheidenvorhofs eine kleine Falte, das *Praeputium clitoridis;* dadurch entsteht um die Eichel eine Grube, *Fossa praeputialis*, aus welcher sie hervorragt. Von dem Praeputium clitoridis zieht oft ein kleines Fältchen zur Eichel und bildet das *Frenulum clitoridis.*

Bau. Die Corpora cavernosa sind von einer mit einer dünnen Schicht quer verlaufender rother Muskelfasern bedeckten, seitlich und ventral von Venen und dem M. constrictor cunni umgebenen Tunica albuginea umschlossen, deren muskulös-elastische Fortsätze (Trabekeln) ein ähnliches bluthaltiges Maschenwerk wie am Penis bilden. In der Eichel sind die Maschenräume enger, die Balken schwach, muskelfrei und die elastischen Fasern reichlicher; die Albuginea verschmilzt mit der Kitzlerschleimhaut, welche einen kutanen Charakter hat und reich an Nerven und Genitalnervenkörperchen ist.

3. **Der Scheidenvorhof,** *Sinus urogenitalis s. Vestibulum vaginae*, schliesst sich brustwärts an die Scham an. An der Grenze zwischen dem Sinus urogenitalis und der Vagina bildet die Schleimhaut dicht brustwärts von der Einmündung der Urethra (Fig. 290 I 13) eine Querfalte, das *Hymen [femininus]*, **Scheidenklappe**[1]) (Fig. 290 I 9), die sich, schwächer werdend, an den Seitenwänden bis zur dorsalen Wand hinzieht. Bei jungfräulichen Thieren ist dieselbe sehr hoch; in der Regel wird von ihr aber der Eingang in die Scheide, der *Introitus vaginae*, nicht vollständig geschlossen, sondern nur sehr verkleinert.

Die röthliche Schleimhaut des Scheidenvorhofs liegt in leichten Längs- und Querfalten. In der Nähe der Schamlippen ist dieselbe ringsherum mit sehr feinen Papillen besetzt, welche der Schleimhaut hier ein sammetartiges Aussehen verleihen. An der ventralen Wand des Vorhofs bemerkt man schon mit blossem Auge kleine Hervorragungen, welche die Ausführungsöffnungen der ventral gelegenen **kleinen Vorhofsdrüsen**, *Glandulae vestibulares minores*, sind. Diese Ausführungsöffnungen (Fig. 290 I 10) liegen in zwei Reihen, welche ein Dreieck begrenzen, dessen Spitze nach der Clitoris hin gerichtet und dessen Basis der Scheidenklappe zugekehrt ist. Oefter finden sich in der Mittellinie dieses Dreiecks ebenfalls noch einzelne kleine Hervorragungen. Weiterhin bemerkt man noch jederseits an dem dorsalen Theil der Seitenwände (Fig. 290 I 10') acht bis zehn in unregelmässigen Gruppen liegende Hervorragungen, an denen die weiten, für mässig starke Sonden passirbaren Ausführungsgänge der **grossen Vorhofs**- oder Bartholin'schen **Drüsen**, *Glandulae vestibulares majores*, die Homologa der Cowper'schen Drüsen der männlichen Thiere, münden.

Die in den Vorhof einmündende **Harnröhre**, *Urethra feminina* (*muliebris N.)* (Fig. 206 o und 289 15), ist nur 6—8 cm lang und bei mässigem Druck $1^1/_4$ cm weit; sie besteht aus der sich von der Harnblase fortsetzenden Muskel- und Schleimhaut und ist aussen mit einem willkürlichen Schliessmuskel, dem *M. urethralis* (*compressor urethrae*), versehen. Die weibliche Urethra besitzt kein Corpus cavernosum.

In äusserst seltenen Fällen finden sich bei Stuten zu beiden Seiten der Harnröhrenmündung als Ueberreste der Wolff'schen Körper Scheidengänge, *Ductus epoophori longitudinales [Gartneri]*, die bis in die breiten Mutterbänder führen können.

---

1) Nach Franck findet sich dicht vor der Scheidenklappe und mit ihr verschmolzen bei Füllen bis zum zweiten oder dritten Jahr eine zweite, doppelt durchbohrte Querfalte, die bis zur dorsalen Scheidenwand reicht. Diese Falte soll nur bei Füllen deutlich sichtbar sein und später auch bei Stuten, die nicht belegt wurden, schwinden, sodass dann nur noch die eigentliche Scheidenklappe bestehen bleibt.

An der äusseren Fläche des Vorhofes, ca. 6 cm vom Rand der Schamlippen entfernt, liegt, vom M. constrictor vestibuli bedeckt, jederseits ein etwa 6—8 cm langer und 3 cm breiter **Schwellkörper,** *Bulbus vestibuli*, welcher dem Corpus cavernosum urethrae der männlichen Thiere entspricht und aus einem Netzwerk von Venen besteht, das von einer fibrösen Haut umgeben ist.

Diese Schwellkörper ziehen sich nach dem Kitzler hin, ohne ihn zu erreichen, stehen aber mit dem cavernösen Gewebe desselben durch Venengeflechte, *Plexus venosus intermedius*, in Verbindung und kommuniciren auf diese Weise auch untereinander. Auf der äusseren Fläche jedes Schwellkörpers liegt die *A. pudenda interna*, welche Zweige an die Umgebung und in das Innere desselben sendet. Der Scheidenvorhof liegt im lockeren Gewebe retroperitonaeal dorsal am Rectum und ventral und seitlich an der Beckenwand.

4. Die **Scheide,** *Vagina* (Fig. 206 V, 289 $_8$, 290 1 $_8$), liegt auf der Harnblase; sie erstreckt sich als Fortsetzung des Scheidenvorhofs von der Scheidenklappe bis zum Uterus und nimmt etwa zwei Drittel des zur Aufnahme des Penis bestimmten Kanals ein, dessen weitester Theil sie ist. Die dorsale Wand der Vagina ist an ihrem Uterusende auf eine Strecke von 10—12 cm von demjenigen Bauchfelltheil überzogen, welcher sich an der Bildung der *Excavatio rectouterina* betheiligt. Im Uebrigen bildet eine lockere Adventitia ihre Aussenschicht; dieser folgt die Muskel- und dieser die Schleimhaut. Die letztere liegt in starken Längsfalten, zwischen denen sich feine Querfalten finden; am *Fornix vaginae* (s. S. 556) schlägt sie sich auf die Portio vaginalis uteri um und geht am Orificium externum in die Uterusschleimhaut über. Die Vagina liegt in der Beckenhöhle zwischen Rectum und Harnblase, bezw. Harnröhre und grösstentheils retroperitonaeal.

e) Muskeln der weiblichen Geschlechtstheile.

1. Der **M. ischiocavernosus** s. **erector clitoridis,** Aufrichter des Kitzlers, ist sehr schwach und öfter nur andeutungsweise vorhanden; er entspringt am Sitzbein und endet an der Clitoris.

2. Der **M. bulbocavernosus** umgiebt die Scham und den Sinus urogenitalis und zerfällt in zwei Muskeln. a) Der **M. constrictor cunni,** Schamschnürer (Fig. 289 $_{11}$), umgiebt die Scham, liegt zwischen der äusseren Bedeckung und der Schleimhaut der Schamlippen und bildet die Grundlage derselben; dorsal verschmilzt er mit dem M. sphincter ani ext., mit dem er die Grundlage des bei weiblichen Thieren sehr kurzen Mittelfleisches abgiebt; ventral umgreift er den Kitzler; die sich seitlich am ventralen Schamwinkel strahlenförmig ventral hinziehenden Bündel dieser Abtheilung nennt Günther den strahligen Muskel (*M. radiatus cunni*). b) Der **M. constrictor vestibuli,** Vorhofsschnürer (Fig. 289 $_{11'}$), umgiebt den Vorhof und die Schwellkörper desselben; ventral befestigt er sich theils am Kitzler und Sitzbein, theils geht er an die Haut. Ein breites, divergirendes, schräg scheidenwärts laufendes, dem M. ischiourethralis anliegendes Bündel dieser Abtheilung, welches bis zur Gegend der Einmündung der Harnröhre läuft, nennt Günther den Rückwärtszieher der unteren Scheidenwand.

3. Der **M. urethralis,** Harnröhren-Scheidenmuskel (Fig. 289 $_{15}$), ist von einer dünnen, elastisch-fibrösen Haut, in seinem ventralen Theil auch von fortgesetzten Muskelfasern der Harnblase bedeckt und umgiebt als Harnröhrentheil den Endtheil der kurzen Harnröhre. Der Vorhofstheil (Heber der Scheide

Günther) setzt sich, vom M. constrictor cunni et vestibuli bedeckt, an den Seitenwänden des Scheidenvorhofes fort, wird allmählich schwächer und verliert sich in der Nähe der Scham.

Nicht selten finden sich auch Andeutungen von Muskeln, welche den *Mm. ischioglandulares* der männlichen Thiere entsprechen.

Wirkungen. Die Wirkung des *M. erector clitoridis* ist sehr unbedeutend; der Kitzler kann durch ihn etwas nach unten bewegt werden. Der *M. constrictor cunni et vestibuli* presst die Wände dieser Theile aneinander und veranlasst, dass beim Begattungsakt der Penis am Scheideneingang eng umschlossen und dessen Friktion vermehrt wird; gleichzeitig wird durch die an die dorsale Fläche der Clitoris gehenden Bündel letztere gehoben und mehr an den Penis gedrückt. Die den ventralen Schamwinkel umgebenden, strahligen Bündel ziehen denselben und mit ihm gleichzeitig den freien Theil des Kitzlers nach unten; wird bei diesen Bewegungen abwechselnd der Kitzler durch die sich an ihn befestigenden Bündel des *M. constrictor vestibuli* in die Höhe gehoben, so entsteht das sogenannte Blinken. Der *M. urethralis* wirkt in seiner Harnröhrenabtheilung als willkürlicher Schnürer der Harnröhre; seine Vorhofsabtheilung hebt den Vorhof und zwar kräftiger in der Nähe der Ausmündungsstelle der Harnröhre; er veranlasst dadurch ein leichteres Abfliessen des Harns. Der bei Blasenschwäche im Vorhof zurückgebliebene Harn wird durch die Wirkung dieses Muskels aus dem Vorhof entfernt.

III. Weibliche Geschlechtsorgane der Wiederkäuer.

Die **Eierstöcke,** *Ovaria,* der Kuh sind verhältnismässig klein (ca. 3 cm lang und 2 cm dick), oval, platt und ohne eigentlichen Ausschnitt. Bei Schaf und Ziege sind sie mehr rundlich und verhältnismässig grösser. Ihre Lage haben dieselben in der Höhe des medialen Darmbeinwinkels am Lig. suspensorium ovarii ganz in der Nähe der Gebärmutterhörner, an die sie durch das Eierstocksband und die Eileiterfalte befestigt sind. Das Eierstocksband einerseits und die bedeutend entwickelte Eileiterfalte andererseits bilden eine ziemlich breite und flache, dem betr. Gebilde der Stute ähnliche Eileitertasche. Die **Eileiter,** *Tubae uterinae,* sind lang (25—28 cm bei der Kuh und 15—16 cm bei Schaf und Ziege) und weniger geschlängelt als beim Pferd; bei Schaf und Ziege und häufig auch bei der Kuh gehen sie ohne Unterbrechung in den zugespitzten Theil der Gebärmutterhörner über. Ihre Bauchöffnung ist trichterförmig; ihr Ostium uterinum weniger eng als bei der Stute. Die zweihörnige **Gebärmutter,** *Uterus,* ist äusserlich der der Stute ähnlich, im Innern aber sehr abweichend. Da die Oeffnungen zu den Uterushörnern fast unmittelbar vor dem Orificium internum uteri liegen, so fehlt eigentlich der Körper, oder er ist höchstens 1 bis 2 cm lang. Die sich nach den Eileitern zuspitzenden Hörner liegen eine Strecke weit dicht neben einander, sind verwachsen und von der serösen Haut so eingeschlossen, dass man ihre Trennung nicht bemerkt, sodass sie einen Uteruskörper vortäuschen, *U. bipartitus.* Sie erscheinen daher, von aussen betrachtet, viel kürzer als sie in der That sind. Sie krümmen sich so stark, dass der freie Theil der Hörner z. Th. seitlich neben dem scheinbaren Uteruskörper liegt. Ihre konvexe Krümmung sieht dorso-medial, ihre konkave ventro-lateral. Der *Cervix uteri* ist 6—8, selbst 12 cm lang, hart, deutlich abgesetzt und sehr starkwandig (fast 2 cm), der Cervikalkanal gewunden. Bei Schaf und Ziege sind die Hörner verhältnismässig länger, spitzen sich noch mehr zu und sind an ihren Enden darmähnlich geschlängelt. Bei Thieren, die geboren haben, liegt der Uterus fast ganz in der Bauchhöhle.

Die **Muskelhaut des Uterus** ist stärker als beim Pferd; sie trennt sich leichter in ihre Schichten, von denen die oberflächliche ununterbrochen auf die Vagina übergeht, während die tiefste mit der Schleimhaut fest verbunden ist. Die ganze Uteruswand ist bei der Kuh 5—8 mm dick; am Gebärmutterhals ist besonders die Ringfaserschicht der Muskelhaut stark entwickelt (6 mm dick). Die **Schleimhaut** zeigt charakteristische Besonderheiten. Im Gebärmutterhals bildet sie zahlreiche, derbe Falten und scheidenwärts gerichtete Vorsprünge,

die einen sehr festen Verschluss verursachen. Die in die Scheide vorspringenden Falten sind die grössten, umgeben kreisförmig oder mehr zweilippig das Orificium externum uteri und umschliessen ähnliche, aber weniger weit scheidenwärts ragende, starke Faltenvorsprünge, die gleichsam einen zweiten, inneren Verschlussring bilden. Aehnliche kleine Faltenvorsprünge finden sich mitunter noch weiter nach dem Cavum hin. Beim Schaf, namentlich aber bei der Ziege, bildet die Schleimhaut durch kompaktere Vorsprünge einen förmlichen Schraubengang durch den Gebärmutterhals, wodurch letzterer hermetisch verschlossen wird. Die die Gebärmutterhörner auskleidende und mit sehr entwickelten Uterindrüsen versehene Schleimhaut bildet nicht Falten, sondern gegen hundert und häufig noch mehr vorspringende Zäpfchen, **Kotyledonen**, *Cotyledones uterinae*, welche entweder unregelmässig liegen oder in Reihen geordnet und bei Schaf und Ziege auf ihrer Kuppe mit einer kleinen Vertiefung versehen sind. Im trächtigen Zustand ragen diese Kotyledonen in Folge mächtigen Wachsens bei den Kühen knopfförmig als Gebärmutterknöpfe über die Schleimhautoberfläche hervor. Bei Schaf und Ziege nehmen sie eine mehr scheibenoder teller-, bezw. napfförmige Beschaffenheit an und heissen Gebärmutternäpfe.

Nach Franck findet man in jedem Uterushorn der Kuh 4 Reihen von je 10—14 Kotyledonen (80—112, selbst 130 im Ganzen), die bei nicht trächtigen Thieren meist 15 bis 17 mm lang, 6—9 mm breit und 2—4 mm hoch sind. Schaf und Ziege besitzen ca. 88 bis 96 Kotyledonen (in jedem Horn 4 Reihen von 11—12 Kotyledonen).

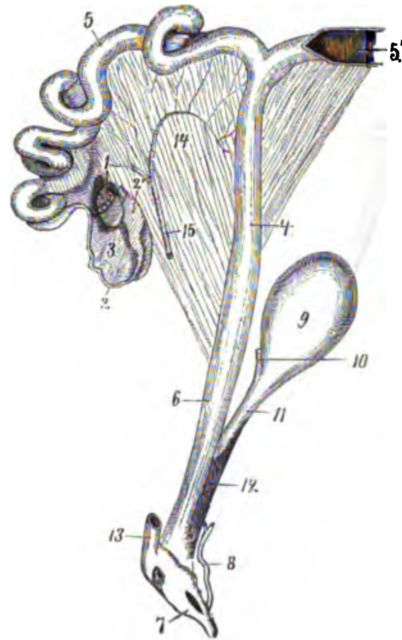
Die **Scham,** *Vulva*, hat bei der Kuh einen dorsalen breiteren und einen ventralen spitzen Winkel, an welchem sich lange, herabhängende Haare befinden. Die Schamlippen sind dick und bis zur Schleimhautgrenze mit kurzen Haaren besetzt. Bei Schaf und Ziege zieht sich der ventrale Schamwinkel in einen abgerundeten Hautanhang aus. Die Schamlippen sind bei ihnen mehr gerunzelt. Der Urogenitalkanal ist verhältnismässig kürzer als bei der Stute und fliesst, da ein Hymen fehlt, mit der Vagina zusammen. An beiden Seiten des Scheidenvorhofs liegen, vom M. constrictor cunni bedeckt, die länglichovalen, kastaniengrossen, bei der Kuh ca. 3 cm langen und 1,5 cm breiten *Glandulae vestibulares majores*, Bartholin'sche oder Duverney'sche Drüsen. Jede derselben mündet mit einem ziemlich weiten, aber kurzen Ausführungsgang am dorsalen Theil der Seitenwand des Vorhofes. Die **Harnröhre,** *Urethra feminina*, mündet bei der Kuh nicht direkt in den Vorhof, sondern an der dorsalen Wand eines beträchtlichen Blindsackes, *Diverticulum suburethrale,* welcher sich bei der Kuh ca. 3—4 cm weit ventral von der Harnröhre hin erstreckt. Der in die Oeffnung eingebrachte Finger fängt sich daher stets in diesem Blindsack und gelangt nur dann in die Harnröhre, wenn er dicht an der dorsalen Wand des Blindsackes hingeführt wird. Die zwischen Schleimhaut und Muskelhaut an der ventralen Wand der Scheide liegenden und zuweilen bis zum Orificium externum oder noch weiter reichenden Gartner'schen Gänge, *Ductus epoophori longitudinales*, werden bei Kühen häufig angetroffen; nach Röder (Arch. f. wissensch. u. prakt. Thierhlkd. Bd. 24) fehlte der rechte Gang bei über 52 pCt., der linke hingegen nur bei 22 pCt. aller untersuchten Kühe. Sie münden seitlich von der Harnröhrenmündung. Die **Vagina** ist sehr weit. Die Schwellkörper des **Kitzlers,** *Corpora cavernosa clitoridis*, sind lang und geschlängelt; sie messen bei der Kuh 10 bis 12 cm; ihr Dickendurchmesser beträgt jedoch nur gegen 5 mm. Die Kitzlereichel ist klein, kegelförmig und wird von ihrer Vorhaut eng umschlossen; öfters findet sich letztere mit der Eichel verwachsen. Aehnlich wie die Begattungsorgane der Kuh verhalten sich auch die von Schaf und Ziege, doch ist der bei der Harnröhre erwähnte Blindsack weniger deutlich ausgeprägt. In der ventralen Commissura pudendi vulvae liegt die 3—4 mm lange, sich zuspitzende, ventral mit Wollhaaren besetzte Kitzlereichel, *Glans clitoridis,* auf welcher sich eine flache, 3 mm lange und 2,5 mm breite Kitzlergrube befindet.

IV. Weibliche Geschlechtsorgane des Schweines.

Bei der Sau sind die **Ovarien** (Fig. 291 1) rundlich, unregelmässig höckerig und öfter durch die vielen hervorspringenden Follikel brombeerartig; sie liegen ähnlich

wie die Eierstöcke der Wiederkäuer, doch ist bei der ungemein starken Eileiterfalte die Eierstockstasche sehr weit und tief und schliesst die Eierstöcke ganz ein. Ihre **Lage** ist ausserdem nicht konstant, da bei den Schweinen, die bereits geboren haben, das Lig. suspensorium relativ sehr lang ist. Die 15—30 cm lange **Tuba uterina** (Fig. 291 $_2$) zieht sich in einem Bogen vom Eierstock zum Gebärmutterhorn, in das sie ohne Unterbrechung übergeht. Ihre Bauchöffnung ist ausserordentlich weit, dünnwandig und bildet eine Ampulle (Fig. 291 $_{2'}$).

Der Körper des **Uterus** ist kurz (5 cm) und liegt nahezu ganz in der Bauchhöhle; die sehr langen, von den Ligamenta lata uteri getragenen Hörner beschreiben Windungen wie der Dünndarm und liegen der seitlichen und im trächtigen Zustande auch der ventralen Bauchwand an. Ein abgesetzter, unterscheidbarer *Cervix uteri* ist nicht vorhanden. Als solcher muss der mit vielen Querwülsten versehene, in seiner Wand 6—8 mm starke Theil betrachtet werden, der da anfängt, wo die Scheide aufhört Längsfalten zu bilden, und der sich bis in die Nähe der Gebärmutterhörner (Fig. 291 $_5$) erstreckt, sodass manche Autoren dem Uterus des Schweines gar keinen Körper zugestehen und den ganzen gemeinschaftlichen, ca. 20 cm langen Theil als Hals auffassen. Die in dem Halstheil liegenden, harten Querwülste greifen derart in einander, dass sie einen sehr festen Verschluss hervorbringen. Die mit Uterindrüsen versehene Schleimhaut des Körpers und der Hörner ist weich und dünnfaltig. Der trächtige Uterus erweitert sich an den Stellen, wo Föten liegen, zu sogen. Ampullen.



Figur 291. Weibliche Geschlechtsorgane des Schweines.
1 linker Eierstock, halb aus der Eierstockstache hervorragend, 2 Eileiter, 2' Ampulle desselben, 3 Eierstockstasche, 4 halsartiger Theil der Gebärmutter, 5 linkes, darmähnlich geschlängeltes Uterushorn, 5' abgeschnittenes Uterushorn, 6 Vagina, 7 Vulva, 8 Clitoris, 9 Harnblase, 10 abgeschnittener Harnleiter, 11 Harnröhre, 12 Harnröhren-Scheidenmuskel, 13 Endtheil des Mastdarms.

Die **Scham** (Fig. 291 $_7$) hat am ventralen Winkel einen zungenförmigen Hautanhang. Der **Sinus urogenitalis** ist ziemlich lang und wie beim Pferd mit einigen Reihen kleiner Wärzchen versehen, an welchen Drüsen ausmünden. Die **Vagina** (Fig. 291 $_6$) ist ca. 10—12 cm lang, eng und muskelstark (4—5 mm), die Scheidenklappe sehr unbedeutend, die Scheiden- und Vorhofsschleimhaut in zahlreiche Längs- und Querfalten gelegt und innig mit der Muskelhaut verbunden. Die Vorhofs-Drüsen fehlen, doch ist am ventralen Theil des Vorhofs jederseits ein nur unbedeutender Schwellkörper vorhanden. Die **Harnröhre** (Fig. 291 $_{11}$) ist sehr lang; ventral von der Harnröhrenöffnung ist wie bei den Wiederkäuern ein kleiner Blindsack vorhanden. Von dem Orificium urethrae urethrale aus ziehen sich sowohl durch den Vorhof, wie durch die Scheide einige starke Längsfalten, die kleinere Längsfalten neben sich haben; die Gartner'schen Gänge sind selten auffindbar. Die **Clitoris** (Fig. 291 $_8$) ist lang, geschlängelt und ragt mit ihrer 3—4 mm langen, spitzen Eichel in den ventralen Theil des Vorhofs hinein.

V. Weibliche Geschlechtsorgane der Fleischfresser.

Die **Eierstöcke** (Fig. 292 c) liegen, von der mit einem Fettpolster umgebenen Eierstockstasche (a) ganz eingeschlossen, dicht an den Nieren (ungefähr in der Mitte zwischen letzter Rippe und Hüfthöcker) und unmittelbar brustwärts von den Enden der Gebärmutterhörner, ventral vom 3.—4. Lendenwirbel; sie sind länglich, ohne Einschnitt und zeigen meist mehrere über die Oberfläche vorragende Eifollikel. An resp. neben den Nieren beginnen zwei starke Bauchfellfalten, die als *Mesovarium* zu den Eierstöcken ziehen (*Ligam. suspensorium*) und zwei kleine Falten, die *Mesosalpinx* und das *Ligam. ovarii proprium*, an das Cornu uteri senden. Diese Falten bilden die Eierstockstasche. Das Mesovarium ist durch einliegende zahlreiche glatte Muskelfasern verdickt, die sich nach der Gebärmutter hin vermehren und diese erreichen. Die Spalte der bei der Hündin meist sehr fettreichen, bei der Katze meist fettlosen Tasche ist ventral gerichtet und bei der Hündin enger als bei der Katze. Die häufig von Fett umgebenen, 5—9 cm langen **Eileiter** gehen im Bogen brustwärts und ziehen sich dann schwach oder gar nicht geschlängelt nach der Gebärmutter hin.



Figur 292. Weibliche Geschlechtstheile des Hundes. Uterus zum Theil, Vagina und Scheidenvorhof vollständig geöffnet.
a Eierstockstasche, geschlossen, b geöffnet, c Ovarium, d Cornua uteri, e Collum et Corpus uteri, f Portio vaginalis uteri, g Vagina, g' Sinus urogenitalis, h Hymen, i Schamlippen, k Eichelgrube, l Harnblase, m Harnröhre (punktirt).

Die **Gebärmutter** besitzt kein echtes Corpus uteri. Dadurch aber, dass die beiden Hörner vom Collum uteri ab eine kurze Strecke dicht aneinander liegen und mit einander verwachsen sind, entsteht ein kurzer Uteruskörper (Fig. 292 e), der nahezu ganz in der Bauchhöhle liegt. Von diesem gehen die langen und geraden Hörner (Fig. 292 d) ungefähr in der Höhe des 6.—7. Lendenwirbels in Form eines römischen V ab und reichen bis in die Nähe der Nieren. Der Hals markirt sich durch seine starke Muskelwand; der Cervikalkanal ist sehr eng. Die breiten Mutterbänder sind bei der Hündin fetthaltig, bei der Katze meist fettlos; sie enthalten zwischen ihren Platten Bündel glatter Muskelfasern. In der Nähe der Enden der Cornua uteri gehen an der lateralen Fläche der Ligamenta lata uteri dünne Stränge, die *Ligg. teretes uteri*, ab, welche sich nach dem inneren Leistenring hinziehen, in den bei diesen Thieren vorhandenen Leistenkanal treten und sich unter der Haut verlieren. Es ist bei weiblichen Fleischfressern daher die Möglichkeit zum Entstehen von Leistenbrüchen vorhanden; besonders ist dies bei trächtigen Thieren, bei denen die Kanäle weiter zu sein pflegen, der Fall. Der trächtige

Uterus zeigt in regelmässigen Abständen Ausbuchtungen (Ampullen, Fruchtkammern) für die Föten.

Bei der Hündin sind die **Schamlippen** (Fig. 292 i) gewulstet; der ventrale Winkel der Scham zieht sich in eine nach hinten gerichtete Spitze aus. Der einen Fettkörper darstellende **Kitzler** ist scheinbar sehr entwickelt und erreicht bei mittelgrossen Hündinnen eine Länge von 3—4 cm; die Eichel des Kitzlers ist kurz und zugespitzt; unter ihr befindet sich eine tiefe, von zwei Falten begrenzte Grube (Fig. 292 k), deren Schleimhaut mit Fältchen, Grübchen und zuweilen mit kleinen Papillen versehen ist. Die Clitoris der Hündin entspringt mit zwei ca. 1 cm langen Schenkeln, die sich zu dem durch ein deutliches Septum clitoridis in zwei Hälften getheilten, nach Eichbaum aus Fettgewebe bestehenden Corpus clitoridis vereinigen. Die **Vagina** (Fig. 292 g) ist lang, der **Sinus urogenitalis** (Fig. 292 g') mit einer längs gefalteten und quer gekerbten Schleimhaut ausgekleidet und von der Scheide durch einen Wulst abgegrenzt, der seitlich in leichte Falten, welche eine kleine Scheidenklappe (Fig. 292 h) bilden, ausgeht; die verhältnismässig lange **Harnröhre** mündet kaudal am Wulst mit einer kleinen Oeffnung, neben der sich jederseits ein kleines Blindsäckchen findet. Von hier bis zur Gebärmutter liegt die kutane Schleimhaut in starken, mit Quereinschnitten versehenen Längsfalten. Wo die kutane Scheidenschleimhaut in die der Gebärmutter übergeht, bildet sie einen mit tiefen Einschnitten versehenen Schliesswulst, welcher den Gebärmutterhals ersetzt. Die Schwellkörper sind verhältnismässig gross und halbmondförmig; sie schmiegen sich mit ihrem ausgehöhlten Theil genau dem Vorhof an, sodass beide zusammen gleichsam einen ventral offenen Ring um denselben bilden (Fuchs); die *Gland. vestibulares majores* fehlen, während die *Gland. vestibulares minores* an der ventralen Wand sich vorfinden und zu beiden Seiten eines medianen Längswulstes ausmünden (Schmaltz, Berl. Thierärztl. Wchschr. 1897. S. 340).

Bei der Katze ist die **Scham** klein und rundlich; der **Kitzler** tritt im ventralen Schamwinkel sehr wenig hervor und enthält einen kleinen Knorpel. Ausser den Schwellkörpern finden sich bei der Katze noch die grossen Vorhofs-Drüsen; sie sind rundlich, von der Grösse einer kleinen Erbse und münden mit deutlich wahrnehmbaren Oeffnungen in den Scheidenvorhof.

Anhang. Das Euter, *Mamma*.

I. Allgemeines. Die Milchdrüsen, *Glandulae lactiferae*, Brüste des Menschen, Euter der Thiere, gehören eigentlich zu den Hautdrüsen, treten funktionell aber in so enge Beziehungen zu den weiblichen Geschlechtsorganen, dass sie hier besprochen werden sollen; sie kommen in der Regel nur beim weiblichen Geschlecht zur vollen Ausbildung, während sie bei männlichen Individuen als *Mammae masculinae* rudimentär bleiben. Sie liegen bei den Pferden und Wiederkäuern als kompakte, mehr oder weniger kugelige, paarige Organe in der Regio pubica da, wo bei männlichen Thieren der Hodensack liegt, während sie sich beim Menschen unter dem Integument der Brust (in den Regiones mammares) finden. Bei dem Schwein und den Fleischfressern bilden sie lange, flache Körper, die neben der Mittellinie an der ventralen Körperwand liegen und sich von der Schamgegend bis in die Brustbeingegend erstrecken. Bei Mensch, Pferd, Schaf und Ziege hat jede Milchdrüse (*Mamma*) nur eine **Saugwarze**, die *Papilla mammae* (Brustwarze des Menschen, Zitze der Thiere), die vom Warzenhof, *Areola mammae*, umgeben ist; beim Rinde sind jederseits 2, bei der Katze 4, beim Hund 4—5, beim Schwein 5 bis 6 Zitzen vorhanden. An jeder Zitze finden sich an deren Ende eine oder mehrere Oeffnungen, welche die Mündung der Zitzengänge, Strich- oder Milchkanäle, *Ductus lactiferi*, darstellen. Bei den Wiederkäuern ist in jeder Zitze nur ein Strichkanal und eine Oeffnung an der Zitzenspitze vorhanden; das Pferd besitzt in jeder Zitze zwei Kanäle und zwei Oeffnungen an der Spitze der Zitze; beim Schweine trifft man ein oder zwei Strichkanäle in der Zitze an. Beim Menschen und den Fleischfressern findet sich eine grössere Anzahl von Milchgängen in jeder Warze. Die Ductus lactiferi aller Thiere bilden an der Basis der Warze je eine Erweiterung, die *Sinus lactiferi*, Milchcisternen.

Bei männlichen Thieren und beim Manne findet man meist nur kleine Hautwarzen,

Zitzen, und unter denselben spärliches Drüsengewebe. Beim männlichen Schweine und Hunde liegen längs des M. rectus abdom. kleine Warzen. Beim Ochsen findet man in der Regel vier, beim Schaf- und Ziegenbock zwei Zitzen in der Schamgegend; beim Hengste fehlen dieselben meistens, kommen aber beim Fötus vor. Beim Ziegenbock sind die Drüsen oft recht entwickelt und sogar milchgebend.

Bau. Die Milchdrüsen gehören zu den zusammengesetzten tubuloacinösen Drüsen. Sie sind von der Fascia superficialis und profunda und einer bindegewebigen und fetthaltigen Kapsel umgeben, die zahlreiche Fortsätze nach innen sendet, welche das Interstitialgewebe der Drüse bilden und dieselbe in Läppchen (*Lobuli mammae*) und Lappen theilen. Das verhältnismässig feste Interstitialgewebe ist in der Milchdrüse sehr reichlich vorhanden und enthält ausser Gefässen, Nerven und Ausführungsgängen auch Fettgewebe; im Alter nimmt es an Masse zu, während das in den Maschen enthaltene Drüsengewebe schwindet und immer mehr vom Zwischengewebe ersetzt wird. Die Drüsenhohlräume besitzen ein einschichtiges Epithel, dessen Sekret, die Milch, sie in den ausführenden Apparat ergiessen. Dieser verhält sich im Allgemeinen wie der der meisten zusammengesetzten Drüsen; die grösseren Gänge der Drüsenlappen münden in die oder in den Sinus lactiferus, dessen Schleimhaut mit acinösen Drüsen ausgestattet ist. Die Schleimhaut des Strichkanales ist kutan gebaut und drüsenlos. In dem den Strichkanal umgebenden Gewebe der Zitzen findet sich glatte Muskulatur, deren Fasern aussen longitudinal und schräg, innen aber cirkulär verlaufen und bei manchen Thierarten Sphinkteren bilden. Die äussere Haut der Zitzen ist beim Rind und Schwein drüsenlos und bei allen anderen Thieren mit Drüsen ausgestattet. Seitlich am Euter, bedeckt von der Fascia superficialis, liegt ein umfangreiches Venennetz im lockeren, Lymphdrüsen enthaltenden, fetthaltigen Bindegewebe.

Gefässe und Nerven. Die Arterien kommen von der A. pudenda externa und beim Schwein und den Fleischfressern auch von den Aa. intercostales und der A. thoracica externa; die Venen gehen zu den gleichnamigen Gefässen und der V. pudenda interna; die Nerven kommen vom Plexus lumbalis und event. auch von den Nn. intercostales.

Verrichtungen. Die Milchdrüsen haben die Aufgabe, die Ernährungsflüssigkeit des neugeborenen Thieres, die Milch, *Lac femininum*, für einige Wochen, bezw. Monate zu liefern. Die bei und in den ersten Tagen nach der Geburt abgesonderte Milch unterscheidet sich von dem späteren Sekret durch gewisse Eigenschaften und wird Colostrum genannt.

II. Das **Euter,** *Mamma,* **des Pferdes.** Bei der Stute liegt das aus zwei länglich-runden Hälften bestehende, von Fett umhüllte und von der äusseren Haut überkleidete Euter in der Schamgegend zwischen den Hinterschenkeln.

Die **Fascien des Euters** zerfallen in eine oberflächliche und eine tiefe. Die erstere überzieht als Fortsetzung der Fascia superficialis trunci die Oberfläche des Euters und verschmilzt schliesslich mit der das Euter überziehenden äusseren Haut. Sie deckt zu beiden Seiten des Euters ein umfangreiches Venennetz und Lymphdrüsen (*Glandulae inguinales superficiales*). Die tiefe Euterfascie löst sich jederseits nahe der Linea alba von der gelben Bauchhaut ab und senkt sich als eine starke mediane, aus zwei elastischen Platten bestehende Scheidewand, welche die beiden Euterhälften von einander trennt und gleichzeitig das Euter tragen hilft, das **Aufhängeband** desselben, *Ligamentum suspensorium mammae*, bildend, in das Euter ein. Besondere Anheftung nimmt sie am vorderen (kranialen) Theil der Beckensymphyse.

An jeder Hälfte des Euters findet sich die seitlich plattgedrückte, dreieckige Zitze (oder Strich), *Papilla mammae*, deren Grössenverhältnisse davon abhängig sind, ob die Thiere säugen oder gesäugt, oder überhaupt noch keine Jungen gehabt haben. Bei nicht säugenden Stuten ist die Zitze ca 3 bis 4 cm lang und an ihrer Basis 4 bis 5 cm breit.

Die das Euter überziehende äussere Haut ist theils fein behaart, theils haarlos und mit vielen grossen Talg- und Schweissdrüsen versehen. Letztere besitzen in der zwischen den beiden Euterhälften befindlichen seichten Furche (*Sulcus intermammaricus*) ihre grösste Entwickelung. Die Zitzen sind meistens haarlos oder mit sparsamen, sehr dünnen, weichen Härchen besetzt; die Schweissdrüsen verlieren sich nach der Spitze der Zitzen hin, wogegen die Talgdrüsen hier gerade am meisten entwickelt sind.

An dem abgerundeten freien Ende jeder Zitze finden sich zwei dicht nebeneinander liegende Oeffnungen, welche in je einen mit einer kutanen Schleimhaut ausge-

kleideten Strichkanal, *Ductus lactiferus*, führen, welcher in seinem Verschlusstheil etwa 1 cm lang, sehr eng und mit Längsfältchen der hier derberen Schleimhaut ausgestattet ist. Zwischen und auf den Längsfältchen finden sich kleine, nach dem Ausgange gerichtete Zöttchen. Nach der Zitzenbasis hin erweitert sich der Kanal sehr beträchtlich und buchtet sich an derselben zu zwei oder mehreren geräumigen Höhlen, den Milchcisternen, *Sinus lactiferi*, aus, die dazu bestimmt sind, die mit grösseren oder kleineren Oeffnungen mündenden Ausführungsgänge der Drüse aufzunehmen und als vorläufiges Reservoir für die abgesonderte Milch zu dienen. In der Zitze fehlt das Fettgewebe; zwischen der Schleimhaut und der äusseren Haut liegt eine mächtige Lage glatter Muskelfasern, die einen Schliessapparat um die Ausführungsöffnung bilden und verhindern, dass die in den Milchcisternen angesammelte Milch abfliesst.

Die Milchdrüsensubstanz hat ein weissröthliches Aussehen und unterscheidet sich durch Farbe und Beschaffenheit von dem dasselbe umgebenden Fettgewebe. Die Drüse einer jeden Euterhälfte, welche ihr Sekret durch die vordere Zitzenöffnung entleert, besteht in der Regel aus einer geringeren Parenchymmasse, als die kaudale Euterpartie, die ihr Sekret durch die hintere Strichöffnung abführt. Obgleich äusserlich eine solche Trennung nicht auffällt und sich auch an Längsschnitten nicht konstatiren lässt, so lässt sich durch Injektionen der Milch ausführenden Gänge doch die Selbstständigkeit der vorderen und hinteren Partie (Viertel) einer jeden Euterhälfte nachweisen; die vordere Eutermasse schiebt sich bei der Stute eine Strecke weit über die hintere hinweg.

Der Hengst und der Wallach zeigen selten und dann nur sehr kleine, rudimentäre Zitzen.

III. Das **Euter,** *Mamma,* **der Wiederkäuer.** Das Euter der Kühe ist verhältnismässig sehr umfangreich und reicht je nach seinem Entwickelungsgrad weiter brust- und beckenwärts als das der Stute. Es bildet eine mehr zusammenhängende Masse, doch zerfällt es ebenfalls in zwei seitliche, durch eine mittlere Scheidewand getrennte Hälften; jede derselben besitzt zwei, bei säugenden Thieren 6—7 cm lange Zitzen, zu denen sich mitunter noch eine hintere dritte, jedoch dann verkümmerte (nur 1—3 cm lange) Zitze gesellt. Eine Quertheilung der beiden Hälften in Viertel, die man als vier für sich bestehende Milchdrüsen anzusprechen hat, ist anatomisch nicht nachzuweisen. Das Drüsenparenchym einer jeden Hälfte hängt scheinbar kontinuirlich zusammen und lässt durchgehende Scheidewände nicht wahrnehmen. Wahrscheinlich bestehen aber 4 getrennte ausführende Apparate. Die Zitzen sind rund, länger und dicker als die der Stute; jede derselben besitzt nur eine Oeffnung, welche in der Regel von einem kleinen, markirten Ringe umgeben ist. Der etwa 1 cm lange Verschlusstheil des Zitzenkanales ist mit Längsfalten der derben und mit feinen Papillen besetzten Schleimhaut versehen. Basal wird der Zitzenkanal weit und geht ohne Grenze in die weite Milchcisterne über. Die Zitze besitzt glatte Muskulatur, die einen Sphincter bildet.

Bei Schaf und Ziege hat jede Euterhälfte nur eine Zitze. Die Zitzen des Schafs sind klein, kegelförmig und nur mit einer Oeffnung ausgestattet; ihr mit Längsfältchen versehener Verschlusstheil ist bis 8 mm lang. Das Ziegeneuter ist in der Regel unverhältnismässig gross und besitzt zwei starke, vorwärts gerichtete, dicke Zitzen. Meistens kommen noch zwei unvollkommen ausgebildete Zitzen ohne Ausführungsgang bei Schaf und Ziege vor. Beim Schaf findet sich jederseits lateral am Euter eine taschenförmige Einstülpung der Haut, die **Mammartasche,** deren Auskleidung sehr entwickelte Hautdrüsen enthält. Das Genauere s. Malkmus, Arch. f. wissensch. u. prakt. Thierhlkde. 1888.

Die männlichen Thiere besitzen nur verkümmerte Drüsen. Beim Ochsen findet man in der Regel vier spitze, kegelförmige, $1^3/_4$—2 cm, beim Hammel zwei ca. $1^1/_2$ cm und beim Widder zwei ca. $^1/_2$ cm, beim Ziegenbock zwei ca. 2—3 cm lange Zitzen. Bei kastrirten Thieren sind die Zitzen länger.

IV. Das **Euter,** *Mamma,* **des Schweines.** Die Milchdrüsen des Schweines

sind sehr lang und erstrecken sich an der Bauchwand von der Scham- bis zur Brustbeingegend hin. Sie zerfallen an jeder Seite in 5—6 mehr oder weniger von einander getrennte Abtheilungen, von denen jede eine Zitze trägt, sodass die Sau im Ganzen 10—12 Zitzen hat, welche man je nach ihrer Lage in Brust-, Bauch- und Weichen- oder Schamzitzen unterscheidet. An jeder Zitze finden sich fast immer zwei, selten eine oder drei Oeffnungen, die zu einer kleinen Milchcisterne führen. Bei männlichen Thieren sind die Drüsen verkümmert und die Zitzen klein und meist an Zahl geringer.

V. Das **Euter,** *Mamma,* **der Fleischfresser.** Die Milchdrüsen liegen bei der Hündin wie bei dem weiblichen Schwein; es finden sich an jeder Seite 5 (öfter auch nur 4) markirte Drüsenabtheilungen, die jedoch häufig noch durch Parenchymbrücken mit einander in Verbindung stehen; jede Abtheilung trägt eine Zitze, welche sich dadurch von den Zitzen der übrigen Thiere unterscheidet, dass ihre Spitze von 8 bis 12 Oeffnungen siebartig durchlöchert ist, welche in ebenso viele Zitzengänge, *Ductus lactiferi,* führen, welche die Zitze in longitudinaler Richtung durchziehen. Bei säugenden Thieren zeigen die Milchgänge in der Basis der Zitze eine leichte, längliche Anschwellung, welche dem Milchsäckchen, *Sinus lactiferus,* der menschlichen Brust entspricht. Die Zitzenmuskulatur bildet Sonder- und gemeinschaftliche Sphinkteren. Nach ihrer Lage unterscheidet man bei der Hündin an jeder Seite zwei Brustzitzen, zwei Bauchzitzen und eine Weichen- oder Schamzitze und beim Hunde nur einige kleine Wärzchen. — Bei der Katze verhalten sich die Milchdrüsen ähnlich wie bei der Hündin; doch finden sich an jeder Seite nur 4 Zitzen vor, zwei an der Brust und zwei am Bauch, beim Kater fand Kitt nur zwei nussgrosse, flache Papillen in der Bauchgegend.

Anhang. Die Exenteration der Eingeweide.

A. Das Exenteriren der Bauch- und Beckeneingeweide des Pferdes. Ueber die Bauch- und Beckenhöhle des Pferdes s. S. 347—362 und über die Regionen der Bauchhöhle und Bauchwand S. 355. Die Lage der Eingeweide der Bauch- und Beckenhöhle, *Situs viscerum abdominis,* ist bei der Schilderung der einzelnen Organe auf S. 416 ff abgehandelt worden. Es sei, da beim Exenteriren der Organe die Thiere auf dem Rücken liegen, nur Folgendes erwähnt.

Oeffnet man die Bauchhöhle eines **auf dem Rücken** liegenden Pferdekadavers in der Weise, dass man zunächst einen Längsschnitt durch dieBauchwand dicht neben der Linea alba vom Schambein bis zum Schaufelknorpel ausführt und dann jederseits noch einen Querschnitt von der Nabelgegend zur letzten Rippe und an dieser entlang bis zur Lende anlegt, so bemerkt man bei normaler Lage der Eingeweide zunächst in der Mitte die Spitze und einen Theil des Körpers des Blinddarms und bisweilen inconstante Dünndarmschlingen. Zu beiden Seiten der genannte nTheile des Blinddarms treten uns die Lagen der ventralen, durch vier Bandstreifen und zahlreiche deutliche Poschen ausgezeichneten, gleichweiten Colonschleife entgegen, auf welche links die engeren und rechts die weiteren, poschenarmen oder poschenfreien, stellenweise nur mit einem, im Uebrigen mit drei Bandstreifen versehenen Lagen der dorsalen Colonschleife folgen. In der Schaufelknorpelgegend findet man brustwärts von der Spitze des Caecums die beiden Querlagen des Grimmdarms, von denen die dorsale weiter brustwärts reicht, als die ventrale. Weiterhin bemerkt man, besonders wenn man die rechte dorsale Colonlage etwas von der rechten Bauchwand abdrängt, zwischen letzterer, dem Zwerchfell, bezw. der Leber und dem rechten dorsalen Colon den vorderen Theil vom Blinddarmkopf; man kann ferner feststellen, dass die links liegende Beckenflexur in die Beckenhöhle reicht.

Zur besseren Uebersicht der erwähnten Baucheingeweide kann man den Kadaver zunächst etwas auf die linke und alsdann umgekehrt etwas auf die rechte Seite neigen. Ist das Neigen nach beiden Seiten mit Schwierigkeiten verbunden, dann empfiehlt es sich, den Kadaver in halber Seitenlage auf die linke Seite geneigt zu öffnen und nach Betrachtung der Colonlagen diese durch Ziehen an der Beckenflexur möglichst aus der Bauchhöhle zu entfernen. Ist dies geschehen, so kann man das Caecum mit Einschluss seines magenähnlichen Sackes (des Kopfes), die beiden rechten Lagen des Colons und den Ursprung und Verlauf des Duodenums, welches das Pankreas verdeckt, den zunächst ebenfalls

vom Duodenum verdeckten Eingang in das Netzbeutelloch, der sich zwischen dem Proc. caudatus (Spigeli) der Leber und der dem rechten dorsalen Colon und dem Blinddarmkopfe anliegenden Extremitas dextra des Pankreas befindet, den grösseren Theil der Leber, einen Theil des Magens, nicht selten Schlingen des Leerdarms und kleinen Colons u. s. w. übersehen. Liegt das Thier auf der rechten Seite, dann kann man feststellen, dass links sich befinden: die Schlingen des Jejunums und des kleinen Colons, das Ende des Duodenums, der Anfang des Ileums und die linken Lagen und die Beckenflexur des Colons. Beim Zurückschlagen dieser Darmtheile übersieht man die beiden Gekröswurzeln (das Genauere darüber s. unten).

a) Exenteration des Darmkanales. Das Exenteriren des Darmkanales kann, nachdem der Grimmdarm und der Körper des Blinddarms aus der Bauchhöhle hervorgezogen sind, sowohl von der rechten, als von der linken Seite aus geschehen. Die grösste Aufmerksamkeit erfordert beim Exenteriren des Darms die Lostrennung der Bauchspeicheldrüse vom Dickdarm. Hierbei muss Sorge getragen werden, dass die Dickdarmwand nicht eingerissen wird und dass die Bauchspeicheldrüse mit der Milz, dem Magen, dem Zwölffingerdarm und der Leber in Verbindung bleibt, und dass eine Verletzung der die Bauchspeicheldrüse durchbohrenden Pfortader vermieden wird. (Die von Gurlt vorgeschriebene Unterbindung der letzteren ist deshalb überflüssig, weil bei einer solchen nicht selten Zerreissungen des Gefässes vorkommen und Blutungen entstehen, die bei Unterlassung der Unterbindung sich eher vermeiden lassen.)

Ist die rechte Seite die obere, so zieht man zunächst das Colon an der Beckenflexur soweit wie möglich nach links aus der Bauchhöhle, dann unterbindet man das Duodenum an der rechten Niere zweimal und durchschneidet dasselbe zwischen den Unterbindungen und gleichzeitig das Gekröse, welches es mit dem Kopfe des Caecums und dem rechten dorsalen Colon verbindet. Dann trennt man die Bauchspeicheldrüse vom Colon und Caecum, indem man erst mit dem Messer das Bauchfell durchschneidet und dann das Organ selbst vorsichtig mit dem Finger abstösst, bis die Vena portae freiliegt, und vor Allem auch die beiden Seitenlappen des Pankreas vollständig vom Dickdarm abgetrennt sind. Im Anschluss hieran löst man sogleich mit den Fingern die Befestigung des Blinddarmkopfes von den Lendenmuskeln, der rechten Niere und dem Zwerchfell. Ist dies richtig geschehen, dann kann man den ganzen Dickdarm mühelos noch weiter, und zwar so weit aus der Bauchhöhle herausziehen, dass die vordere Gekröswurzel in ganzer Ausdehnung freiliegt. Alsdann nimmt man das kleine Colon ebenfalls nach der linken Seite heraus und unterbindet erst zweimal den Mastdarm, schneidet ihn zwischen den Unterbindungen durch, fasst das abgeschnittene Ende desselben und spannt das Gekröse, in welchem man die zur hinteren Gekröswurzel ziehenden Venen und Arterien, bezw. die A. mesenterica inf. selbst deutlich erkennt. Dann schneidet man das Gekröse nahe der Wirbelsäule bis zur hinteren Gekröswurzel, hierauf die letztere selbst mit dem Plexus mesentericus inferior des N. sympathicus und der A. mesenterica inferior, 1—2 cm von der Aorta entfernt, durch. Zuletzt umgreift man die vordere Gekröswurzel, bezw. die A. mesenterica sup. und mit ihr gleichzeitig die Nerven des vorderen Gekrösgeflechtes und die freigelegte Pfortader mit der linken Hand und schneidet den ganzen Strang, indem man denselben stark von der Wirbelsäule abhebt, mit möglichst wagerecht geführtem Messer nahe der Aorta durch, wobei gleichzeitig das Gekröse des Dünndarms mit abgetrennt wird. Dann wird nachträglich der vorher noch nicht abgetrennte Theil des Netzes vom Dickdarm abgelöst. Ist die linke Seite die obere, so schlägt man das kleine Colon mit seinem Gekröse zurück, unterbindet den Zwölffingerdarm unter der linken Niere zwischen Wirbelsäule und Blinddarmkopf, durchschneidet ihn und trennt das grosse Netz vom Grimmdarm und dem Anfangstheil des Mastdarms ab. Dann trennt man die Bauchspeicheldrüse ab, unterbindet und durchschneidet das Rectum, sowie die hintere und vordere Gekröswurzel. Nach der Durchschneidung der vorderen Gekröswurzel wird nachträglich das Zwölffingerdarmgekröse und das an den Kopf des Blinddarms tretende Bauchfell abgetrennt. Ist die rechte Seite die obere, so gestalten sich die Verhältnisse des Darmkanales im Allgemeinen übersichtlicher, und die Exenteration ist bequemer. Man wird deshalb diese Lage stets vorziehen, falls man nicht aus irgend einem Grunde zur anderen gezwungen ist.

Bei den Exenterationsübungen müssen die Studierenden vor dem Herausziehen des Colons aus der Bauchhöhle das Ileum und nach dem Herausziehen des Colons das Duodenum und das Netzbeutelloch dem Leiter der Uebungen zeigen. Das Ileum sucht man in der Weise auf, dass man sofort nach Eröffnung der Bauchhöhle mit der rechten Hand zwischen den beiden ventralen Colonlagen in der Richtung nach der kleinen Kurvatur des Blinddarmkopfes eingeht und den an seiner derberen Konsistenz leicht kenntlichen Hüftdarm zu fassen sucht. Man zieht denselben dann hervor und überzeugt sich durch das doppelte Gekröse, dass man den richtigen Darmtheil ergriffen hat. Man kann auch, wie dies Schmaltz empfiehlt, dem freien Bandstreifen des Blinddarms nachgehen. Man stösst dann mit Sicher-

heit auf das Hüft-Blinddarmgekröse und erreicht damit den Blinddarm. Diese Methode muss man stets dann anwenden, wenn das Colon sich nicht mehr in seiner richtigen Lage befindet. — Das Duodenum ist leicht und einwandsfrei 1. an seinem Verlaufe zwischen der Leber einerseits und der magenähnlichen Erweiterung des Colons, bezw. dem Kopfe des Caecums andererseits und 2. an seiner Verbindung mit beiden, die nur durch ein kurzes, höchstens 2—3 Finger breites Gekröse erfolgt, zu erkennen. Man hat es auf der rechten Seite gegen den Rücken hin durch Beiseiteschieben der anderen Theile zu suchen. — Will man in das Netzbeutelloch gelangen, so schiebt man, nachdem die Darmtheile bei Seite gerückt oder gelegt sind, den Zeige- und mittleren Finger der rechten Hand zwischen magenähnlicher Erweiterung des Colons und rechtem Leberlappen, bezw. Spigel'schen Lappen vor. Besser lässt sich das Netzbeutelloch jedoch nach der Exenteration des Darmkanales zeigen; der Eingang zu demselben liegt dann zwischen dem Spigel'schen Lappen der Leber und dem Pankreas.

b) Exenteration von Magen, Leber, Milz und Bauchspeicheldrüse. Magen, Leber, Milz und Pankreas werden, nachdem der Darm entfernt ist, im Zusammenhange exenterirt. Das Thier liegt am besten auf dem Rücken oder gleichzeitig etwas nach links gewendet, sodass die rechte Seite des Thieres zur rechten-oberen wird. — Zunächst löst man, nachdem man sich im Allgemeinen über die Lage der Organe und ihre Topographie (siehe darüber S. 416—420 und 432—437), über die Lage der A. mesenterica superior, Aorta, der Pfortader mit ihrem Durchtritt durch das Pankreas u. dgl. orientirt hat, möglichst mit stumpfer Gewalt den rechten und linken Lappen des Pankreas von der Unterlage ab, während der mittlere Lappen (Körper) desselben in seiner Verbindung mit dem Duodenum und der Leber bleibt. Nach unseren Erfahrungen schneidet man am vortheilhaftesten sogleich jetzt den Stamm der A. coeliaca aus der Aorta. Man geht zu diesem Zwecke mit dem Zeigefinger zwischen dem rechten Zwerchfellspfeiler (der zunächst noch von der V. cava inferior verdeckt wird) und der Aorta ein und sieht ohne Weiteres den Ursprung der A. coeliaca, umgeben von den starken Nerven und Ganglien des Plexus solaris (coeliacus), vor sich liegen. Man schneidet dann ein ungefähr $1\frac{1}{2}$ qcm grosses Stück, welches den Ursprung der A. coeliaca enthält, aus der ventralen Wand der Aorta heraus. Im Anschluss hieran schneidet man, nachdem man mit der linken Hand die Milz angezogen hat, das angespannte Ligam. renolienale und phrenicolienale (wobei man die an der Basis der Milz in deren Hilus eintretende Milzarterie zu schonen hat!) ab, hebt mit der linken Hand den linken Leberlappen und stösst mit dem Zeigefinger der rechten Hand das Ligam. triangulare sinistrum an seiner Insertion vom Zwerchfell ab; dasselbe thut man dann mit dem Ligam. falciforme. Bei den ausgebluteten Anatomiepferden kann man dann sogleich die V. cava inferior zwischen Zwerchfell und Leber durchschneiden, im Anschluss daran das Lig. coronarium bis zur Speiseröhre abstossen und das letztere umgebende Ligam. gastrophrenicum durch einen kreisförmigen (oder halbkreisförmigen) Schnitt einschneiden. Die Speiseröhre lässt sich dann mit Leichtigkeit um Handbreite aus der Brusthöhle herausziehen und wird (ohne dass ein Unterbinden nöthig wäre!) durchschnitten. Ist dies geschehen, so schneidet man das Ligam. triangulare dextrum vom Zwerchfell ab, trennt das Ligam. hepatorenale (wobei man besonders die rechte Nebenniere zu beachten hat) ab, schneidet dicht beckenwärts vom dorsalen Leberrande zwischen diesem und der Nebennie e die Hohlvene durch und präparirt sie von ihrer Unterlage ab. Damit müssen die Organe von den Bauchwandungen gelöst sein, höchstens könnten noch kleine Reste der Schenkel des Ligam. coronarium abzutrennen sein.

Man kann die genannten Organe auch in anderer Weise und zwar wie folgt exenteriren: Die linke Seite des Kadavers liegt nach oben: Durchschneiden des Lig. renolienale, Lösen der Cauda pankreatica, Abtrennen des Lig. triangulare sinistrum hepatis und des Lig. falciforme, des Lig. gastrophrenicum vom Zwerchfell, Durchschneiden der Speiseröhre und Durchschneiden des linken Schenkels des Lig. coronarium, Herausschneiden eines etwa 2 qcm grossen Stücks der ventralen Aortenwand mit dem Stamm der A. coeliaca. Der Kadaver wird gewendet, sodass die rechte Seite nach oben zu liegen kommt, Lösung des rechten und mittleren Lappens der Bauchspeicheldrüse, Durchschneiden des rechten Theils vom Lig. coronarium hepatis und des Lig. triangulare dextrum, sodann der Hohlvene, zuerst an der Wirbelsäule und dann am Zwerchfell.

c) Das Exenteriren der Harn- und Geschlechtsorgane. Die Harn- und Geschlechtsorgane liegen zu einem kleinen Theile in der Bauch- und zum grössten Theile in der Beckenhöhle; einige sind in den Peritonaealsack eingeschoben, andere nicht, sodass sie an ihm liegen. Ueber die Verhältnisse der Beckenhöhle und ihres retroperitonaealen Abschnittes s. S. 356—359. Am Bauchfellsack oder retroperitonaeal liegen die Nieren, Nebennieren, Harnleiter, ein Theil der ventralen Wand der Harnblase, die Harnröhre, die ventrale Wand der Samenblasen, die Enden der Samenleiter, die Vorsteherdrüse und die Cowper'schen Drüsen und von den weiblichen Geschlechtsorganen die Vagina und der Scheidenvorhof. Ganz ausserhalb der Körperhöhlen liegen der Penis der männlichen und die Scham mit dem

Kitzler der weiblichen Thiere. Alle anderen Theile des Harn- und Geschlechtsapparates (Hoden, Eierstöcke u. s. w.) sind in den Peritonaealsack eingestülpt.

Das Exenteriren der Harn- und Geschlechtsorgane kann entweder sofort nach der Exenteration von Magen, Leber, Milz und Bauchspeicheldrüse ohne vorheriges Zersägen des Kadavers oder auch in der Weise geschehen, dass man nach dem Zurücklegen der Nieren mitsamt dem Peritonaeum, Harnleiter und Samenstrang, bezw. beim weiblichen Thiere der Ovarien und Uterushörner bis in die Beckenhöhle (s. unten) den Kadaver hinter der letzten Rippe durchsägt und das Hintertheil entweder in eine sitzende Stellung mit abwärts gekehrten Beinen bringt oder in der Rückenstellung mit aufwärts gebundenen Beinen lässt. In jedem Falle orientirt man sich zunächst über die Lage der Aorta und Hohlvene, der A. mesenterica inferior, der Aa. renales und spermaticae internae, des Ductus deferens, des M. cremaster, der Aa. umbilicales (Ligg. teretes vesicae), der Nn. lumbales und Nervengeflechte etc., ferner über die Lage der Harn- und Geschlechtsorgane über das Verhältnis des Peritonaeums in der Beckenhöhle u. s. w. Erst nachdem dies geschehen ist, geht man an die Exenteration. Nur das Abpräpariren und Zurücklegen des Penis bei männlichen und des Euters bei weiblichen Thieren kann allenfalls vorher geschehen.

a) **Bei männlichen Thieren.** Man trennt zunächst den Penis vom Becken und den Mm. graciles ab, wobei man die starke, zwischen dem M. pectineus und gracilis aus der Tiefe hervortretende V. pudenda externa durchschneidet. Am Sitzbein schneidet man die Ligg. suspensoria penis durch und legt nun den Penis bis zum Arcus ischiadicus zurück. Gleichzeitig löst man bei Wallachen den Samenstrang von seiner Verwachsung mit der äusseren Haut und der äusseren Oeffnung des Leistenkanals, zieht ihn inclusive des M. cremaster in die Bauchhöhle zurück und löst den M. cremaster von der Fascia iliaca, bezw. dem M. sartorius ab. Bei Hengsten legt man entweder die Hoden nach Spaltung des Skrotums frei und zieht sie, nachdem die Leistenringe aufgeschnitten sind, mit dem M. cremaster in die Bauchhöhle oder man lässt sie im Hodensacke. In diesem Falle muss man die Schambeinfuge durchsägen, vorher aber die Crura penis und die Mm. ischiocavernosi von den Sitzbeinen trennen, und dann die äusseren Geschlechtstheile in die Beckenhöhle legen oder die Eingeweide durch die Spalte herausnehmen. Hierauf beginnt man mit der Exenteration der Harnorgane. Man durchschneidet am lateralen Rande der Nieren mit einem leichten, mehr oder weniger halbkreisförmigen Einschnitt das Peritonaeum (unter Schonung des Harnleiters und Zwerchfelles) und trennt dann die Nieren (zuerst die linke und dann die rechte) und Nebennieren von den Lendenmuskeln, wobei man entweder die Nierenarterie und -Vene nahe ihrem Ursprunge, bezw. Ende quer durchschneidet, oder die Gefässe sammt einem Theile der Aorta und Hohlvene herausschneidet. Alsdann stösst man (indem man mit der einen Hand die abgetrennte Niere mit Harnleiter anzieht) vorsichtig mit der anderen Hand das Peritonaeum bis zu den Bauchmuskeln ab, an denen man es in der Regel, um ein Einreissen zu verhindern, mit dem Messer durchschneidet. Man muss jedoch sehr darauf achten, dass man nicht unter die Fascia iliaca geräth, weil sonst die an den Lendenmuskeln verlaufenden Gefässe und Nerven aus ihrer Lage gebracht werden. Das Peritonaeum löst, bezw. stösst man bis in die Beckenhöhle hinein von den Wänden ab, nachdem man vorher noch die Aa. und Vv. spermaticae internae (und bei Hengsten auch die starken Aa. spermaticae externae) an ihrem Ursprung abgeschnitten hat. Beim Abstossen des Peritonaeums in der Beckenhöhle trifft man in der Regel auf zwei Hindernisse: 1. das Ligamentum pubovesicale und vesicoumbilicale, welche man median von der ventralen Becken- und Bauchwand mit dem Messer abtrennt, bezw. mit dem Finger abstösst, und 2. die obliterierte A. umbilicalis (Lig. umbilicale), Nabelarterie, welche als weisslicher, starker, schwer zerreissbarer, zum Vertex vesicae ziehender Strang an der seitlichen Beckenwand ebenfalls mit dem Messer durchschnitten werden muss. Ist das Peritonaeum vollständig abgetrennt, so sucht man noch möglichst viel von dem perirektalen und periurethralen Bindegewebe abzustossen, was bis auf die ungefähr in halber Länge der Beckenhöhle aus der A. pudenda interna entspringende A. haemorrhoidalis media, die i. d. R. durchschnitten werden muss, leicht mit den Fingern geschehen kann. Das Zurückschlagen der Nieren, Nebennieren und Harnleiter kann man sich vortheilhaft auch bis jetzt aufsparen. Alsdann trennt man die nach dem Abhäuten in der Umgebung des Afters und des Penisursprunges stehen gebliebene Haut vollständig von der Unterlage, löst soweit wie möglich mit den Fingern das Bindegewebe seitlich zwischen den Beckenorganen und der muskulösen Beckenwand und legt den M. ischiocavernosus frei, indem man am Sitzbeinhöcker den M. semimembranosus möglichst zurückdrängt und das beide Muskeln verbindende Gewebe durchschneidet. Hierauf zieht man den Penis mit der Vorhaut nach hinten an, schneidet den M. ischiocavernosus und das von ihm eingeschlossene Crus penis vom Arcus ischiadicus ab und stösst mit der Hand die letzten bindegewebigen Befestigungen der Beckenorgane an der ventralen Beckenwand durch. Will man die im Becken gelegenen Organe genauer überschauen, so muss man jetzt die Becken-

symphyse durchsägen und in letzterer die beiden Beckenbeine durch Abziehen der Schenkel möglichst weit von einander entfernen; anderenfalls ist ein Durchsägen der Beckensymphyse nicht unbedingt nothwendig. — Hierauf schneidet man den von der Schwanzfascie entspringenden Theil des M. sphincter ani externus, sowie das Aufhängeband des Afters incl. Afterruthenband und das Afterschwanzband ganz nahe dem Schwanze durch und hat dann nur noch den M. levator ani zu trennen. Zu letzterem Zwecke zieht man After und Mastdarm möglichst nach einer Seite, durchschneidet zunächst noch die den Muskel überziehende Fascie, sucht die Grenze zwischen dem mehr dorsal gelegenen M. coccygeus und dem ventral gelegenen M. levator ani auf, schneidet letzteren mit leichten Schnitten durch und trennt den M. coccygeus mit dem Finger noch von seiner Unterlage. Man kann vortheilhaft den M. levator ani auch durchschneiden, ehe man den M. sphincter ani externus und das Afterschwanzband abtrennt. Die letzten bindegewebigen Verbindungen der Beckenorgane mit der Wand stösst man mit der Hand durch und stülpt nun entweder die sämmtlichen Eingeweide nach der Bauchhöhle vor oder zieht sie nach hinten aus dem Becken heraus.

b) Die **weiblichen Harn- und Geschlechtsorgane** werden in ganz ähnlicher Weise exenterirt; das Verfahren ist jedoch erheblich einfacher. Man löst zunächst in der beschriebenen Weise die Nieren und Nebennieren von der Unterlage und stösst dann das Bauchfell bis zur Beckenhöhle ab, wobei man die Aa. spermaticae externae und internae an ihrem Ursprunge durchschneidet; damit werden gleichzeitig die die inneren Geschlechtsorgane (Ovarien und Uterus) an die Wirbelsäule, bezw. die Lendenmuskeln befestigenden breiten Mutterbänder abgetrennt. In der Beckenhöhle stösst man ebenfalls das gesammte Peritonaeum ab, trennt möglichst das perirectale und perivaginale Bindegewebe und schneidet besonders das Ligam. pubovesicale und vesicoumbilicale, ferner jederseits die A. umbilicalis und die bei Stuten viel stärkere A. haemorrhoidalis media incl. A. uterina post. durch. — Dann schlägt man das Euter bis zum Arcus ischiadicus zurück, trennt die Schenkel der Clitoris mit den Ausstrahlungen des M. constrictor cunni vom Sitzbeinrande und verfährt im Uebrigen wie bei den männlichen Thieren.

b) Exenteration der Baucheingeweide der Wiederkäuer. Ueber die Bauch- und Beckenhöhle der Wiederkäuer s. S. 356 und 357. Die Baucheingeweide der Wiederkäuer vertheilen sich auf die beiden Hälften der Bauchhöhle derart, dass links die grösste Hälfte des Pansens, der linke Theil des 2. und 4. Magens, die Milz und oft das Ende des Blinddarms, rechts dagegen ventral der ventrale Pansensack, brustwärts von ihm die Haube und der Labmagen, dorsal und zum Theil auch rechts von ihm die Leber, das Pankreas, der Psalter und der ganze Darmkanal liegen. Nach der Durchschneidung der ventralen Bauchwand stösst man zuerst auf das grosse Netz, welches die Mägen und Därme überzieht. Das Netzbeutelloch findet sich zwischen dem Stamm der Pfortader und der Hohlvene, nahe der Leber. Nach dem Netze kommt der **Pansen** zu Gesicht, der vom Zwerchfell bis gegen den Beckeneingang reicht. An seinem brustseitigen Ende nimmt man, wenn der Pansen zurückgeschoben wird, die **Haube** wahr, die im Bereiche des 6.—8. Brustwirbels an dem stark konkaven Zwerchfelle liegt. Beckenwärts und ventral von der Haube liegt der Anfangstheil des **Labmagens**. Im Uebrigen findet sich der Labmagen rechts und geht ungefähr innen am rechten Rippenbogen bis zur Verbindung der 12. Rippe mit dem Knorpel schräg kaudodorsal, biegt dann brustwärts um, sodass die ca. 3 cm weite Pylorusöffnung ungefähr am ventralen Ende der rechten 10. Rippe (S. 444) liegt. Der Labmagen, der Psalter, die Leber und der Darmkanal gelangen erst dann zur Betrachtung, wenn man den Kadaver auf die linke Seite legt. Namentlich der **Psalter** kommt erst zum Vorschein, wenn der Pansen und Labmagen etwas zur Seite geschoben werden.

Am linken Pansensacke bemerkt man die **Milz.** Dieselbe liegt links fast senkrecht dorso-ventral.

Die **Leber** liegt vollständig rechts neben der Medianebene am Zwerchfelle, vom 6. Zwischenrippenraum bis zur letzten Rippe. Die **Bauchspeicheldrüse** liegt fast ganz in der rechten Bauchhälfte und reicht vom dorsalen Ende der Milz bis zum 2., selbst 4. Lendenwirbel.

Der **Darmkanal** liegt, abgesehen von dem in der Regio epigastrica befindlichen Anfangstheile des Duodenums, rechts in der Regio meso- und hypogastrica; nur das Caecum ragt zuweilen nach links hinüber. Der ganze Darmkanal liegt an der rechten, bezw. weiter beckenwärts auf der schrägen rechten-dorsalen Fläche des Pansens. Bei dem **Exenteriren,** bei welchem das Thier auf der linken Seite liegt, kann man entweder alle Verdauungsorgane im Zusammenhang aus der Bauchhöhle nehmen, oder man trennt den Darm von den übrigen Eingeweiden, nachdem man die Bauchspeicheldrüse vom Grimmdarm abgelöst und den Zwölffingerdarm hinter der Mündung des Ductus pancreaticus (bei dem Schaf und der Ziege hinter der Mündung des gemeinschaftlichen Gallenganges) zweimal unterbunden und durchschnitten hat. Beim Abtrennen des linken Pansensackes muss man besonders die linke

Niere beachten. Will man die sämmtlichen Bauchhöhlenorgane im Zusammenhange herausnehmen, so unterbindet man zunächst zweimal das Rectum und schneidet es durch; sodann trennt man das Gekröse entlang der Wirbelsäule bis zur Nierengegend ab, sucht die Speiseröhre auf, unterbindet und durchschneidet sie und löst dann erst die Verbindungen zwischen Leber und Zwerchfell, wobei man natürlich die V. cava inf. zweimal zu durchschneiden hat.

Das Exenteriren der Harn- und Geschlechtsorgane erfolgt wie beim Pferde.

c) Das **Exenteriren der Bauchhöhlenorgane beim Schweine** und **bei den Fleischfressern** geschieht im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern insofern, als man entweder den Darm gesondert herausnimmt, wobei man den Zwölffingerdarm und Mastdarm unterbindet, oder indem man den Darm mit dem Magen in Zusammenhang lässt und die Speiseröhre unterbindet. Auf folgende Besonderheiten, die während des Exenterirens zu beachten sind, sei noch hingewiesen: Bei dem auf dem Rücken liegenden **Schweine** kann man viel schwerer als bei den übrigen Hausthieren erkennen, ob es sich um ein männliches oder weibliches Thier handelt. Das Euter der weiblichen Thiere reicht bis zum Thorax und ist dementsprechend auf eine relativ viel grössere Strecke als bei Pferd und Rind zurückzulegen. Bei männlichen Schweinen hat man den Nabelbeutel (s. S. 549) und den relativ recht dünnen Penis mit seiner S-förmigen Biegung zu beachten. Beim Eröffnen der Bauchhöhle muss man darauf achten, dass man die Bauchwand incl. subperitonäalem Fette durchschneidet, da man anderenfalls das Fett von der durchschnittenen Bauchwand abstösst und dann für das stark mit Fett durchsetzte Netz halten kann. Das Netz ist bei Schweinen relativ recht gut entwickelt, überzieht aber in der Regel nicht die Darmtheile ventral und seitlich, sondern schiebt sich zusammen und in unregelmässiger Weise zwischen Magen und Darmschlingen ein, sodass nach Eröffnung der Bauchhöhle die letzteren meist frei zu Tage treten. Aber selbst wenn das Netz ausgebreiteter ist, liegen die Milz und das Duodenum incl. Pankreas aussen am Netz; es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die im linken Hypochondrium zu suchende Milz sehr oft von dem zusammengeschobenen Netze vollkommen eingehüllt ist und in Folge dessen nicht ohne Weiteres gefunden wird und dass das rechts und dorsal zu suchende Duodenum zwar an dem an ihm gelegenen Pankreas erkannt werden kann, dass das letztere aber sehr rasch nach dem Tode des Thieres in Fäulniss übergeht und dann schwer von dem ebenfalls faulenden Fette zu unterscheiden ist. Die Demonstration des Darmkanales, der Leber, Milz u. s. w. bietet, wenn man die S. 458—462 gegebenen Beschreibungen zu Hülfe nimmt, keine besonderen Schwierigkeiten.

Will man die Bauchhöhlenorgane im Zusammenhange exenteriren (und es dürfte dies immer vorzuziehen sein), so unterbindet man zunächst 2mal das Rectum und schneidet es durch, dann trennt man das Gekröse entlang der Wirbelsäule bis zur Nierengegend ab, schneidet das Lig. falciforme bis zur Hohlvene durch, sucht im linken Hypochondrium den Oesophagus auf, durchschneidet die ihn umgebende Serosa, zieht die Speiseröhre ein Stück aus der Brusthöhle heraus, unterbindet sie und schneidet sie brustwärts von der Unterbindung durch. Alsdann durchschneidet man, indem man kräftig die Leber vom Zwerchfell abdrängt, die V. cava inf. und die übrigen Verbindungen zwischen Leber und Zwerchfell und zum Schlusse unter besonderer Beachtung der Nieren und Nebennieren zum 2. Mal die Hohlvene und den Rest des Gekröses mit der A. coeliaca und mesenterica sup., die, ebenso wie die A. mesenterica inf., in dem fetthaltigen Gekröse nicht besonders auffallen.

Bei den **Fleischfressern** gestalten sich die Verhältnisse in vieler Beziehung ähnlich wie beim Schwein. Man hat auch hier bei weiblichen Thieren das ausgedehnte Euter zu beachten. Nach Eröffnung der Bauchhöhle kommt das Netz zum Vorschein, welches die sämmtlichen Darmtheile gleich einer Schürze umgiebt und verdeckt und sich am Becken um die Darmtheile umschlägt. Aussen am Netze, also ohne Weiteres sichtbar, liegen 1. an der linken Bauchwand die Milz, die jedoch auch bisweilen von einer Netzfalte mehr oder weniger verdeckt wird, und 2. rechts und dorsal das Duodenum, welches leicht an dem ihm anliegenden Pankreas zu erkennen ist. Es ist ausserdem stets der grössere Theil der Harnblase zu übersehen, die weit in die Bauchhöhle vorragt. Schlägt man dann vorsichtig vom Becken aus das Netz zurück, so kommen die Jejunum-Lagen zum Vorschein, die in 6—8 Schlingen ziemlich regelmässig hinter einander liegen. Man sucht alsdann in der rechten Flankengegend dorsal den Blinddarm (s. S. 464) auf, verfolgt von ihm aus das Colon ascendens, dann weitergehend das Colon transversum und wieder weitergehend das Colon descendens, indem man das Konvolut der Jejunumschlingen zuerst etwas nach links, dann nach hinten, dann nach rechts neigt. Die Demonstration der übrigen Bauchhöhlenorgane bietet unter Berücksichtigung der S. 463—467 gegebenen Beschreibung keine Schwierigkeiten. Die Exenteration erfolgt genau wie beim Schweine angegeben.

Die Exenteration der Harn- und Geschlechtsorgane erfolgt beim Schweine und den Fleischfressern im Allgemeinen wie beim Pferde.

B. Die Exenteration der Brusthöhlenorgane. Ueber das Verhältnis des Thorax und der Pleurahöhlen der Hausthiere s. S. 348. In der Brusthöhle liegen ausser Gefässen, Nerven und Lymphdrüsen die Lungen, das Herz mit den grossen Gefässstämmen, die Brustportion der Luft- und Speiseröhre und bei jungen Thieren die Thymusdrüse. Diese Organe füllen aber keineswegs den ganzen Thorax aus; ein erheblicher Theil desselben wird vielmehr von Baucheingeweiden gefüllt (s. S. 354). Das Raumverhältnis zwischen Brust- und Baucheingeweiden bestimmt das Zwerchfell (s. S. 285 u. 296).

Das Exenteriren der Brustorgane kann in verschiedener Weise geschehen. Für den Unterricht in der Anatomie eignet sich bei allen Hausthieren die folgende Methode wohl am besten: Man entfernt bei dem auf der rechten Seite liegenden Thiere nach Ablösung der linken Schultergliedmasse an der linken Seite die 1.—8. (11.) Rippe. Man löst, bezw. schneidet dann Mittelfell und Herzbeutel vom Sternum ab und löst das Mediastinum und das Lig. pulmonale vom Zwerchfell ab. Ferner schneidet man die Speiseröhre und die Hohlvene mit dem Hohlvenengekröse und die Aorta am Zwerchfell (oder mehr oder weniger weit vor demselben) durch und löst die letztere und ihre Hauptäste mit dem Mittelfell von der Wirbelsäule ab. Alsdann schneidet man ungefähr in der Mitte des Halses die Luftröhre sammt der Speiseröhre und den sie begleitenden Gefässen und Nerven durch und trennt nunmehr diese Theile von ihrer Umgebung bis zum Brusteingange ab, um zum Schlusse die etwa noch stehen gebliebenen Gefässe, welche im praecordialen Mittelfellspalt an die Rumpfwand herantreten, zu durchschneiden.

Soll der Brustkorb behufs Muskelpräparation geschont werden, dann durchschneidet man nach Exenteration der Baucheingeweide das Zwerchfell, am besten vermittelst eines Kreisschnittes nahe seinem Ansatze und nimmt durch die entstandene Oeffnung die Brusteingeweide heraus, nachdem man ebenso, wie bei Schilderung der vorstehenden Methode angegeben, die betreffenden Theile abgelöst und durchschnitten hat. Natürlich muss man in diesem Falle die Luftröhre am Brusthöhleneingange durchschneiden. — Unter gewissen Verhältnissen kann man auch durch Wegnahme des Brustbeins und der wahren Rippenknorpel, Abschneiden des Zwerchfells, Herzbeutels und Mittelfells vom Sternum die Brusthöhle öffnen und dann zur Exenteration der Brusteingeweide schreiten (s. darüber unsere Topographische Anatomie, III. Theil, S. 119).

F. Gefässlehre.

Die **Gefässlehre,** *Angiologia,* beschreibt das Blut- und das Lymphgefässsystem.

Zu dem **Blutgefässsystem** gehören: das **Herz** und die **Blutgefässe.** Das muskulöse Herz wirkt als Saug- und Druckpumpe bei der Blutbewegung; die Gefässe bilden ein vom Herzen entspringendes und im Herzen endendes, bluthaltiges Röhrensystem und zerfallen in folgende drei Abtheilungen:

1. Gefässe mit centrifugaler Stromrichtung, d. h. Gefässe, in denen das Blut von dem Herzen nach den verschiedenen Theilen des Körpers strömt: Pulsadern, Schlagadern, Arterien.

2. Gefässe mit centripetaler Stromrichtung, in denen das Blut von den verschiedenen Körpertheilen nach dem Herzen zurückkehrt: Blutadern, Venen.

3. Gefässe, welche zwischen Arterien und Venen eingeschoben, den Uebergang des Blutes aus den ersteren in die letzteren vermitteln und wegen ihres geringen Durchmessers Haargefässe, Kapillaren, genannt werden.

Entscheidend für die Bezeichnung der Gefässe als Arterien oder Venen ist nicht die Beschaffenheit des in denselben strömenden Blutes, sondern die Richtung des Blutstromes. Die Vv. pulmonales führen hellrothes, arterielles, die A. pulmonalis führt dunkelrothes, venöses Blut.

Da das gesammte Röhrensystem der Gefässe im Herzen anfängt und im Herzen endet, spricht man von einem Kreislauf (Gesammtkreislauf) des Blutes und unterscheidet: einen Körperkreislauf, in welchem das Blut vom Herzen nach allen Theilen des Körpers und von diesem zurück zum Herzen, und einen Lungenkreislauf, in welchem das Blut vom Herzen zu dem respiratorischen Kapillarnetz der Lungen und von diesem zurück zum Herzen strömt. Eine besondere Abtheilung des Körperkreislaufs ist der Pfortaderkreislauf, welcher dadurch zu Stande kommt, dass der Sammelstamm (Pfortader) für die Venen des Magens, Darmkanals, der Bauchspeicheldrüse und der Milz nicht in eine andere Vene oder direkt in das Herz einmündet, sondern sich in der Leber wie eine Arterie in Kapillaren auflöst; aus diesen gehen die Lebervenen hervor, in welchen das Blut seinen Weg zum Herzen fortsetzt.

Bau der Blutgefässe. Dem gesammten Blutgefässsystem ist nur das dünne, zarte Endothelrohr gemeinsam; dasselbe stellt für sich allein die Wand der Kapillaren und im Uebrigen die innerste Schicht der Arterien, Venen und des Herzens dar. In den Arterien und Venen legen sich um das Endothelrohr Häute herum, welche in ihrer Gesammtheit die Gefässwand bilden und aus drei ineinander übergehenden Schichten bestehen. Man unterscheidet: a) die Tunica externa s. adventitia, welche aus lockerem, maschigem Bindegewebe und elastischen Fasern besteht; b) die Tunica media, welche sich aus Muskelfasern und elastischen Netzen aufbaut, und c) die Tunica intima, eine sehr elastische Haut, die innen von dem Endothelhäutchen überzogen wird. In den grossen Arterien gewinnen die elastischen Elemente die Oberhand, während die muskulösen immer mehr zurücktreten, sodass sie am Ursprung der Aorta und der A. pulmonalis ganz fehlen. In den Venen zeigt die Media keine so bedeutende Entwickelung weder der muskulösen, noch der elastischen Elemente wie in den Arterien; auch die Intima und Externa sind weniger reich an elastischen Elementen. Die Klappen der Venen stellen Verdoppelungen der Intima dar.

Die Adventitia dient nicht nur zur Verstärkung, sondern auch zur Verbindung der Gefässwand mit benachbarten Geweben. Sie enthält die für die Gefässwand bestimmten Blutgefässe, *Vasa vasorum,* und Nerven. Die arteriellen Gefässe, welche zum Theil auch in die Media eindringen, entspringen nicht aus der Arterie, deren Wände sie versorgen, sondern von Aesten dieser oder einer benachbarten Arterie; die Venen münden in benachbarte Venen, die Gefässnerven stammen theils von sympathischen, theils von Cerebrospinal-Nerven und lösen sich innerhalb der Media zu einem dichten Netz äusserst feiner Fasern auf. Lymphgefässe sind in den Arterienwänden bisher nicht nachgewiesen. Die Adventitia leistet bei den Unterbindungen der Arterien dem Unterbindungsfaden, welcher die beiden anderen Häute durchschneidet, allein Widerstand.

Die Media verleiht den Arterienwänden die Eigenschaft der Elasticität und Kontraktilität. In Folge der Elasticität ziehen sich Arterien, welche nur locker durch Bindegewebe mit benachbarten Geweben verbunden sind, nach beiden Seiten zurück, wenn sie durchschnitten werden. Die Arterien des Kadavers sind meist blutleer und zusammengezogen. Diese Erscheinung gab im Alterthum Veranlassung zu der Annahme, dass die Arterien bestimmt wären, Luft zu führen, und demnach zu der Bezeichnung dieser Gefässe als „Arterien“. — Ueber den Bau des Herzens s. 590.

Die aus dem Herzen entspringenden **Arterienstämme** theilen sich bald; ihre Aeste geben im weiteren Verlauf unter spitzen, selten unter rechten oder stumpfen Winkeln Zweige ab, welche sich in gleicher Weise weiter verästeln und in demselben Masse einen geringeren Durchmesser annehmen. Das Lumen aller aus einem Stamm entsprungenen Aeste zusammengenommen ist jedoch stets grösser als das Lumen des Stammes; das Arterienblut gelangt demgemäss in ein immer breiter werdendes Strombett. Selbst in Arterien von verhältnismässig geringem Umfang haben die Wände noch eine solche Stärke, dass die quer durchschnittene Arterie ein offenes Lumen besitzt. Die grösseren Arterien, welche meist von Nerven begleitet werden, zeigen bei derselben Thierart einen übereinstimmenden Verlauf und dasselbe Verbreitungsgebiet, jedoch kommen Abweichungen im Verlauf und in der Abgabe von Aesten nicht selten vor. Sie haben in der Regel eine geschützte Lage in der Tiefe der Gewebe und verlaufen, um Verengerungen des Lumens und Zerrungen zu verhüten, vorzugsweise an der Beugeseite der Gelenke. Häufig ist der Verlauf ein mehr oder weniger geschlängelter, damit die Arterien sich den Lage-

und Volumsveränderungen der Theile, welche sie mit Blut versorgen, akkommodiren können, oder damit die Stromgeschwindigkeit des Blutes nach einem bestimmten Theil vermindert werde. Zu dem letzteren Zweck lösen sich mitunter die Arterien auch zu mehr oder minder engmaschigen Gefässnetzen auf; treten die Zweige der letzteren wieder zu kleinen arteriellen Stämmen zusammen, so bezeichnet man diese Vertheilung der Arterien als ein Wundernetz, *Rete mirabile.*

Häufig münden Aeste desselben Stammes oder verschiedener Stämme in einander ein; eine solche Verbindung, **Anastomose,** *Anastomosis,* kommt mitunter auch zwischen grösseren Arterienstämmen vor. Durch die Anastomosen wird es bedingt, dass eine durchschnittene Arterie von beiden Seiten her blutet, und dass in der Regel die Versorgung eines bestimmten Theiles mit Blut selbst dann noch fortdauert, wenn die Hauptarterie unwegsam geworden ist. Der durch die Anastomosen vermittelte Kollateral-Kreislauf sichert auch im letzteren Fall dem betreffenden Theil meistens die nöthige Zufuhr von Blut. Arterien, deren Verzweigungen mit anderen Arteriengebieten nicht in Zusammenhang stehen, werden Endarterien genannt.

Wegen der geringen Entwickelung der Media sind die **Venenwände** stets dünner als die Arterienwände; durchschnittene oder blutleer gewordene Venen fallen zusammen. Die Intima bildet durch Faltungen die **Venenklappen,** *Valvulae venarum,* welche meistens zu zwei oder drei neben einander liegen, selten einzeln vorkommen und ähnlich der Anordnung der halbmondförmigen Klappen des Herzens die Form kleiner Taschen haben, deren freier Rand sich in der Richtung nach dem Herzen befindet. So lange die Blutströmung auf kein Hinderniss stösst, liegen die Klappen der Venenwand an, unter entgegengesetzten Umständen werden sie aufgerichtet und hindern oder erschweren den Rückfluss des Blutes. Die Venenklappen fehlen in den kleinsten Venen, in den Stämmen der Hohlvenen, im System der Pfortader, in den Venen des Gehirns, Rückenmarks, der Lungen, Nieren, der Gebärmutter, des Euters, der Corpora cavernosa penis et clitoridis, der Knochen, sowie in den Venen im Huf; sie finden sich am reichlichsten in den Venen der Gliedmassen, in denen das Blut gegen die Schwere in die Höhe steigen muss, und fehlen selten an den Stellen, wo eine kleinere Vene in eine grössere mündet oder zwei Venen sich verbinden. — Die Venen des Kadavers enthalten Blut.

Die kleinsten Venen fangen von den Kapillaren an und vereinigen sich zu immer grösser werdenden Stämmen, bis endlich 5 bis 8 Pulmonalvenen in die linke und 2—3 Venenstämme in die rechte Vorkammer des Herzens einmünden. Trotz der dünnen Wände sind die Venen ziemlich widerstandsfähig; sie zerreissen selten und können sich in einem bedeutenden Masse ausdehnen. In der Regel begleiten die Venen die Arterien; sie sind meistens in grösserer Anzahl vorhanden oder von grösserem Durchmesser und liegen oberflächlicher als die entsprechenden Arterien; Abweichungen vom gewöhnlichen Verlauf kommen häufiger als bei den letzteren vor. Anastomosen sind zahlreich vorhanden und werden nicht selten durch weite Queräste, welche grössere Venenstämme untereinander verbinden, hergestellt. Die Venen treten öfter zu wahren Geflechten, Venengeflechten, *Plexus venosi,* zusammen, welche an gewissen Körperstellen, z. B. im Penis und in der Urethra (s. S. 541), die hauptsächlichste Grundlage der betreffenden Organe abgeben können.

Die mikroskopisch kleinen **Kapillaren** bilden ein zwischen die Arterien und Venen eingeschobenes, allmählich in beide übergehendes Gefässnetz, dessen Maschen bald weiter, bald enger sind, bald dichter, bald weniger dicht gedrängt liegen, in demselben Gewebe jedoch gewöhnlich aus nahezu gleich weiten Gefässen zusammengesetzt werden. Die Maschen des Kapillargefässnetzes sind besonders eng in den Lungen, Drüsen, Schleimhäuten, Muskeln, in der Haut, in der grauen Substanz des Gehirns und Rückenmarks, dagegen sehr sparsam in den Bändern und Sehnen; sie fehlen ganz in dem Horngewebe und im hyalinen Knorpel; besonders reich an Kapillaren sind im Wachsthum begriffene Theile. Die Form der Maschen ist sehr verschieden, bald länglich viereckig (Muskeln), bald vieleckig (Haut) u. s. w. Die Beschreibung der Kapillaren ist Gegenstand der Histologie.

Das **Lymphgefässsystem** besteht aus den Lymphgefässen, Lymphdrüsen und Lymphfollikeln. Die **Lymphgefässe** (Saugadern) bilden ein System von Kanälen, durch welche die **Lymphe** (eigentliche Lymphgefässe) und der **Chylus** (Chylusgefässe) dem Blut zugeführt werden. In die Bahnen der Lymphgefässe sind grössere oder kleinere Knoten, die **Lymphdrüsen** (Lymphknoten) und die **Lymphfollikel** eingeschoben; schliesslich münden die Hauptstämme des Lymphgefässsystems in die Venen an der Stelle, wo sich die linke und rechte V. jugularis vereinigen, oder in den Anfangstheil der V. cava superior. Die **Lymphgefässe** können, da ihre Hauptstämme in die Venen einmünden, als ein Anhang des Blutgefässsystems, speciell der Venen, angesehen und einem Drainagesystem verglichen werden, durch welches eine übermässige Anhäufung der alle Gewebe durchtränkenden Blutfiltrate verhindert wird.

Die Lymphgefässe bilden zahlreiche Anastomosen und treten in derselben Art wie die Venen zu immer grösseren, aber stets relativ eng bleibenden Stämmen zusammen; diese laufen häufig längere Strecken nebeneinander und begleiten meistens die Venen, sind jedoch stets in sehr viel grösserer Anzahl vorhanden als die letzteren. Alle Lymphgefässe gehen, bevor sie die in die Venen mündenden Hauptstämme erreichen, durch mindestens eine, in der Regel durch mehrere Lymphdrüsen. Die Zahl der in dieselben Lymphdrüsen eintretenden Lymphgefässe, *Vasa afferentia*, ist grösser als die Zahl der austretenden, *Vasa efferentia;* jedoch haben die letzteren einen grösseren Durchmesser. Vor dem Eintritt in die Drüsen theilen sich die Lymphgefässe in eine Anzahl kleinerer Aeste.

Der Bau der Lymphkapillaren stimmt im Wesentlichen mit dem der feinsten Blutkapillaren, der Bau der grösseren Lymphgefässe mit dem der Venen überein. Die Intima bildet wie die der Venen Klappen, welche meist zu zweien nebeneinander angeordnet sind und in noch kürzeren Zwischenräumen aufeinander folgen als in den Venen. Die Klappen sind auch in verhältnismässig kleinen Lymphgefässen vorhanden. Ebenso finden sich Klappen an den Stellen, wo die Hauptstämme des Lymphgefässsystems in die Venen münden. Durch die zahlreichen Klappen entstehen häufig in unregelmässigen Zwischenräumen Verengerungen und Erweiterungen, wodurch die Lymphgefässe ein perlschnurartiges Aussehen erhalten. Die Wände der Lymphgefässe sind sehr dünn, sodass der gelbliche, in den Chylusgefässen mitunter milchweisse Inhalt durch dieselben hindurchschimmert. Wegen der dünnen Wände fallen leere oder durchschnittene Lymphgefässe zusammen.

Die **Lymphdrüsen** (Lymphknoten), *Lymphoglandulae,* kommen an bestimmten Körpertheilen als platt-rundliche oder eiförmige, in die Lymphgefässe eingeschobene, gelbbraune oder rothgelbe Knoten von verschiedener Grösse vor und haben an den Stellen, wo die Lymphgefässe ein- und austreten, häufig einen mehr oder weniger deutlichen Ausschnitt, *Hilus.* Die Knoten verbinden sich meistens durch lockeres Bindegewebe zu grösseren oder kleineren Haufen. Das Parenchym der Lymphdrüsen zerfällt in die dunkler gefärbte Rindensubstanz und in die hellere Marksubstanz. Die an verschiedenen Stellen des Körpers, besonders häufig in den

Schleimhäuten vorkommenden **Lymphfollikel,** *Noduli lymphatici,* unterscheiden sich von den Lymphdrüsen namentlich durch ihre Grösse und stellen kleine, begrenzte, in andere Gewebe eingelagerte Partien von cytogenem (lymphadenoidem) Gewebe dar.

Bau der Lymphdrüsen. Die Lymphdrüsen sind von einer bindegewebigen, elastische Fasern und muskulöse Elemente enthaltenden Hülle umgeben, welche Fortsätze (Balken) in das Innere sendet und auf diese Weise das Gerüst darstellt. Indem die Balken sich vielfach theilen und untereinander verbinden, entsteht ein Fachwerk. In den so hergestellten rundlichen Hohlräumen der Rindensubstanz liegen Lymphfollikel, in den länglichen Lücken der Marksubstanz dagegen Lymphstränge (Markstränge). Die Lymphfollikel sind von Lymphe umflossene, kugelige oder ovoide, von Blutkapillaren durchsetzte Partien von cytogenem (lymphadenoidem) Gewebe; die ebenfalls aus dem letzteren bestehenden, häufig sich verästelnden Lymphstränge haben mehr eine Cylinderform. Zwischen den Follikeln und Strängen einer- und den Balken des Gerüstes andererseits finden sich schalenartige Hohlräume — perifollikuläre Lymphräume —, durch welche sich zarte, mit den Balken des Gerüstes in Verbindung stehende Fäden hinziehen. Auf diese Weise entsteht in den Lymphdrüsen ein System von zusammenhängenden, Lymphe führenden Hohlräumen und Kanälen, welches sich mit den in die Drüsen ein- und aus denselben heraustretenden Lymphgefässen in offener Kommunikation befindet.

1. Das Blutgefässsystem.

I. Das Herz des Pferdes[1]).

Das Herz, *Cor,* ist ein dunkelrother, hohler, kegelförmiger Muskel, welcher von dem Herzbeutel, *Pericardium,* einem häutigen, geschlossenen Sack, umgeben wird. Beide füllen den mittleren Mittelfellsraum vollständig aus und werden bis auf einen kleineren ventralen Theil ihrer Seitenflächen durch die Lungen von den Wänden des Brustkastens getrennt. Das Herz und der Herzbeutel reichen von der dritten bis zur siebenten Rippe und liegen in der ventralen Hälfte der Brusthöhle, aber nicht genau median, sondern zu $^3/_5$ links und $^2/_5$ rechts von der Medianebene. Das Herz wird durch die grossen Gefässstämme, an welche es gleichsam aufgehängt ist, durch das Mittelfell und durch den Herzbeutel, namentlich durch die Anheftung des letzteren am Brustbein, in der Lage erhalten.

a) Der Herzbeutel, *Pericardium.*

Der **Herzbeutel** (Fig. 296 D) hat die Form des Herzens; das dorsale Ende (Basis) befestigt sich an die beiden Vv. cavae, an die Vv. pulmonales, an die Pulmonalarterie und die Aorta 5 bis 7 cm über dem Ursprung derselben. Das ventrale Ende (Spitze) heftet sich von der 4. (5.) Rippe bis zum Ursprung des Zwerchfelles am Schaufelknorpel durch straffes, elastische Fasern enthaltendes Bindegewebe, *Ligg. sternopericardiacá N.,* am Brustbein an. Die Anheftungsstelle

1) Wir sehen speciell beim Herzen von einer allgemeinen Besprechung ab, weil die anatomischen Verhältnisse desselben bei den einzelnen Thieren in so hohem Masse übereinstimmen, dass die Wiederholungen zu gross würden. Sieht man von den wenigen Zahlenangaben ab, dann kann die Schilderung des Herzens und des Herzbeutels des Pferdes als allgemeine Besprechung gelten. Betreffs der genaueren topographischen Verhältnisse des Herzens und des Herzbeutels des Pferdes s. unsere topographische Anatomie, III. Theil, S. 101—110.

wird beckenwärts breiter und die Verbindung in demselben Masse fester. Die Aussenfläche verbindet sich durch lockeres, bei einigermassen gut genährten Thieren mehr oder weniger Fett enthaltendes Bindegewebe mit dem Mittelfell; die freie Innenfläche ist glatt.

Der Herzbeutel besteht aus zwei sehr innig mit einander verbundenen Häuten, einer äusseren Fibrosa und einer inneren Serosa; letztere zertällt wieder in ein parietales und ein viscerales Blatt. Die Fibrosa setzt sich an der Stelle, wo sich der Herzbeutel an die grossen Gefässstämme befestigt, in die Adventitia der letzteren fort und ist innen (bis auf kleine Stellen an der Basis des Herzbeutels) vollständig mit dem Parietalblatt der Serosa verschmolzen. An der Basis des Herzbeutels schlägt sich das parietale Blatt der Serosa in das viscerale Blatt derselben um, welches an den grossen Gefässstämmen herabsteigt und als *Epicardium* das Herz bis zu dessen Spitze überzieht. Es sind mithin zwei glatte, feuchte, schlüpfrige Flächen einander zugewendet, sodass jede Reibung des Herzens am Herzbeutel verhindert wird. Zwischen ihnen bleibt nur ein enger Spalt zur Aufnahme einer äusserst geringen, bald nach dem Tode etwas zunehmenden Menge Flüssigkeit, *Liquor pericardii.*

Gefässe und Nerven des Herzbeutels. Der Herzbeutel erhält arterielles Blut durch kleine Aeste der A. mammaria interna, pericardiacophrenica und mediastini anterioris; in die gleichnamigen Venen münden die Venen, in die kranialen Mittelfellsdrüsen die wenig zahlreichen Lymphgefässe des Herzbeutels. Die Nerven stammen vom Herzgeflecht.

b) Das Herz als Ganzes.

Das **Herz** (cf. auch Fig. 298) bildet einen seitlich etwas zusammengedrückten Kegel, an welchem man den dorsalen breiten Theil als **Grund,** *Basis,* und die ventral gekehrte **Spitze,** *Apex,* unterscheidet. Seine Längsachse ist ventral und ein wenig beckenwärts gerichtet. Die dorsal gewendete Basis fällt ungefähr in eine durch die Mitte der 1. Rippe gelegte Horizontalebene, reicht (cf. Fig. 206 u. 207) von der dritten bis siebenten Rippe und wird durch die Aorta mit der Wirbelsäule, durch die Pulmonalarterie und die Pulmonalvenen mit den Lungen und durch die V. cava inferior mit dem Zwerchfell verbunden. Die stumpfe Spitze liegt im 5. bis 6. Interkostalraum frei im Herzbeutel und vom Brustbein 1—5 cm entfernt. Die rechte und linke Seitenfläche, *Facies sinistra et dextra,* des Herzens sind gewölbt und gehen halswärts mit einem gewölbten, beckenwärts mit einem fast geraden oder nur sehr wenig ausgehöhlten Rand, *Margo cranialis et caudalis,* in einander über; jede Seitenfläche enthält eine **Längenfurche,** *Sulcus longitudinalis sinister et dexter;* beide entspringen aus der **Kranzfurche,** *Sulcus coronarius,* welche zwischen den Vorkammern und Kammern verläuft und der *Basis ventriculorum* entspricht.

Der *Sulcus longitudinalis dexter* (Fig. 295 14′ und Fig. 293 e) verläuft zwischen mittlerem und hinterem (kaudalem) Drittel der rechten Seitenfläche des Herzens von der Kranzfurche nach der Spitze (in Fig. 207 zwischen a und a′) und wendet sich nahe der letzteren allmählich nach links; die Furche ist mithin streng genommen eine **rechte-hintere Längsfurche**; umgekehrt wird der *Sulcus longitudinalis sinister* (Fig. 296 11″ und Fig. 293 d) zur **vorderen-linken Längsfurche**, weil er zwischen dem vorderen (kranialen) und mittleren Drittel der linken Seitenfläche vom Sulcus coronarius nach der Herzspitze verläuft (in Fig. 206 zwischen a und a′); er erreicht jedoch ebenfalls nicht die Spitze, sondern tritt nahe der letzteren auf den kranialen Rand und fast auf die rechte Fläche. Die **Kranzfurche** (Fig. 296 11′, 297 1) läuft, nur am Ursprung der Lungenarterie unterbrochen, rings um die Basis ventricu-

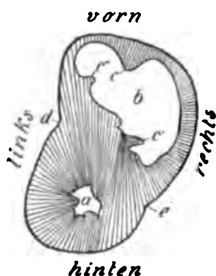
lorum. In den Furchen, welche auch bei verhältnismässig mageren Thieren eine grössere Menge Fett enthalten, verlaufen die Blutgefässe des Herzens[1]).

Das **Gewicht des Herzens** beträgt nach Franck etwa 1 pCt,, nach Bradley $^1/_{160}$ des Körpergewichts, nach dem Durchschnitt von 30 durch Frey vorgenommenen Wägungen 3220 g, bei einem durchschnittlichen Gewicht der betreffenden Pferde von 5,033 Centner.

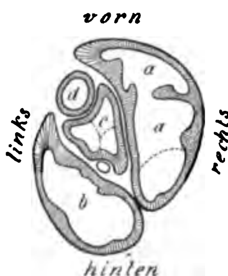
Bei zahlreichen Wägungen von Herzen der in der hiesigen Anatomie verwendeten Pferde bewegte sich das Gewicht des Herzens zwischen 2120 und 3440 gr. Das Herz der grossen Vollblutstute Vergissmeinnicht vom Graditzer Hauptgestüt wog 3600, das des 670 kg schweren Cleveland-Hengstes Gretna 5200 g. Bei Messungen des Herzens wurden von Frey folgende Mittelwerthe an Pferden von durchschnittlicher Grösse gefunden:

Höhendurchmesser von der Kranzfurche bis zur Spitze . .	18 —28 cm
kraniokaudaler Durchmesser der Herzbasis	18 —27 cm
Umfang der Herzbasis an der Kranzfurche	46,5—60 cm.

Der Herzmuskel schliesst vier Hohlräume: rechte und linke Vorkammer, *Atria*, und rechte und linke Kammer, *Ventriculi* (s. jedoch S. 585), ein. Jede Vorkammer steht mit ihrer Kammer durch eine weite Atrio-Ventrikularöffnung in Ver-



Figur 293.



Figur 294.

Figur 293. Querschnitt durch die Herzkammern des Pferdes (halbschematisch).
a linke Kammer, b rechte Kammer, c, c' und c'' Papillarmuskeln, d Sulcus longitudinalis sinister, e Sulcus longitudinalis dexter.

Figur 294. Querschnitt durch die Herzvorkammern des Pferdes (halbschematisch).
a, a rechte Vorkammer, b linke Vorkammer, c Aorta; in derselben sind die 3 Valvulae semilunares angedeutet, d A. pulmonalis.

bindung, dagegen werden rechte Vorkammer und Kammer von der linken Vorkammer und Kammer durch Scheidewände so vollständig getrennt, dass man wohl auch ein rechtes und linkes Herz unterscheidet. Ersteres liegt in der Bahn des venösen, letzteres in der des arteriellen Blutes. Die beiden Längsfurchen bezeichnen äusserlich die Grenze zwischen den Herzkammern, die Kranzfurche die Grenze zwischen diesen und den Vorkammern. Alle Hohlräume des Herzens werden von einer Fortsetzung der Gefässintima, dem *Endocardium*, ausgekleidet, welche in den Vorkammern etwas stärker als in den Herzkammern ist.

c) Die Vorkammern des Herzens.

Die beiden **Vorkammern** oder **Vorhöfe**, *Atria cordis*, sind zwei dorsal vom Sulcus coronarius (s. S. 583) gelegene, durch eine **Scheidewand**, *Septum atriorum*, vollständig von einander getrennte Höhlen, welche als die erweiterten Endstücke der in sie einmündenden Venen angesehen werden können. Ihre dünnen, 0,5—0,8 cm starken Seitenwände bilden in jeder Vorkammer eine nach links gerichtete, dreieckige Ausstülpung, das **Herzohr**, *Auricula dextra et sinistra*. Beide Herzohren (Fig. 295 u. 296 $_1$) werden an der linken Seite des Herzens durch die Aorta und

1) Am Herzen des Menschen unterscheidet man eine vordere gewölbte Fläche, *Facies sternalis*, und eine dem Zwerchfell aufliegende *Facies diaphragmatica*, ferner einen *Margo sinister et dexter* und dementsprechend einen *Sulcus longitudinalis anterior et posterior*.

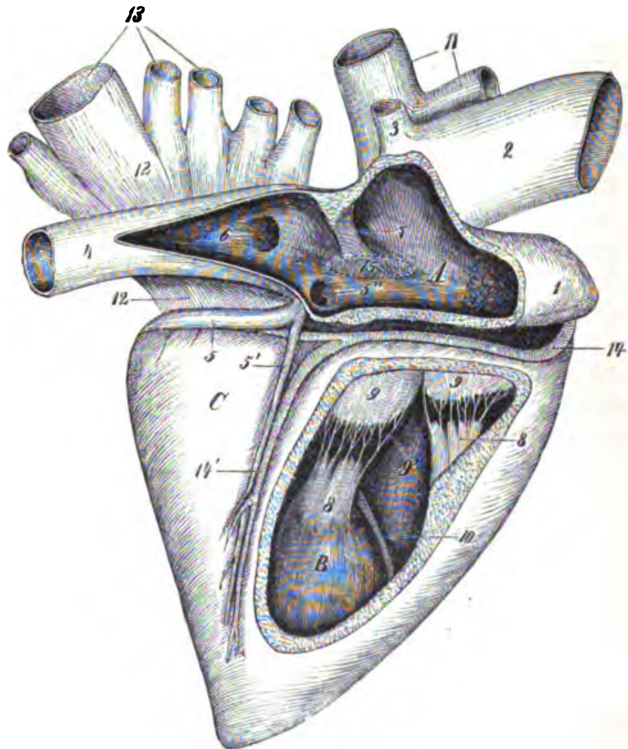
Pulmonalarterie von einander getrennt, während rechts von den letzteren die Scheidewand beide Vorkammern von einander scheidet.

Das **Lageverhältnis der 4 Theile des Herzens** zu einander gestaltet sich so, dass die beiden Vorkammern dorsal und die beiden Kammern ventral vom Sulcus coronarius liegen; von den beiden Kammern sowohl, wie von beiden Vorkammern liegt des Weiteren die eine nach vorn und rechts von der anderen, sodass wir streng genommen von einer **vorderen-rechten** und einer **hinteren-linken Kammer, bezw. Vorkammer** (Fig. 293 u. 294) sprechen müssten.

Der freie Rand, namentlich des linken Herzohrs erscheint etwas eingekerbt. Die Aussenfläche beider Vorkammern ist an der rechten Seite gewölbt, an der linken mit einer Einbuchtung versehen, welche die Aorta und A. pulmonalis aufnimmt. Den Spalt zwischen diesen und der linken konkaven Aussenfläche der Vorkammern bezeichnet man als *Sinus transversus pericardii.*

Die Muskulatur der Vorkammern ist von der der Kammern in der Tiefe der Kranzfurche durch fibröses Gewebe, **Atrio-Ventricular-Faserringe,** *Annuli fibrosi,* vollständig geschieden. An der Innenfläche der Vorkammerwände, namentlich der Herzohren, treten die Muskelfasern stellenweise zu rundlichen Bündeln von verschiedener Stärke, **Fleischbalken,** *Mm. pectinati,* zusammen. Dieselben überragen leistenartig die Innenfläche und bilden, indem sie sich netzartig verflechten, unregelmässige Buchten, deren Tiefe je nach der Stärke der Fleischbalken verschieden ist. Die Scheidewand der Vorkammern (Fig. 297 $_8$) ist schmal, niedrig und geht ohne scharfe Grenze in die Seitenwände über; auch sie wird durch den Faserring von der Scheidewand der Kammern vollständig getrennt.

a) Die **rechte Vorkammer,** *Atrium dextrum* (Fig. 295, A, 297 r. V.), liegt dorsal von der rechten Kammer und rechts und halswärts von der linken und reicht nur mit ihrem Herzohr (Fig. 295 $_1$, 296 $_{10}$) nach links bis zum Ursprung der Pulmonalarterie (Fg. 296 $_6$). Die rechte Vorkammer besitzt vier grössere Oeffnungen, näm-



Figur 295. Herz des Pferdes, von der rechten Seite gesehen, die rechte Vorkammer und Kammer sind geöffnet. A rechte Vorkammer, B rechte Kammer, C nicht geöffnete linke Kammer. 1 rechtes Herzohr, 2 V. cava sup., 3 V. azygos, 4 V. cava inf., 5 V. cordis magna, 5' V. cordis media, 5" gemeinschaftliche Mündung der V. cordis magna und media, 6 Fossa ovalis, 7 Tuberculum intervenosum, 8 Mm. papillares, 9 Valvula tricuspidalis, 9' Chordae tendineae, 10 Querbalken, 11 Aorta, 12 linke Vorkammer, 13 Pulmonalvenen, 14 u. 14' A. coronaria cordis dextra, 15 Lage des Herzknorpels.

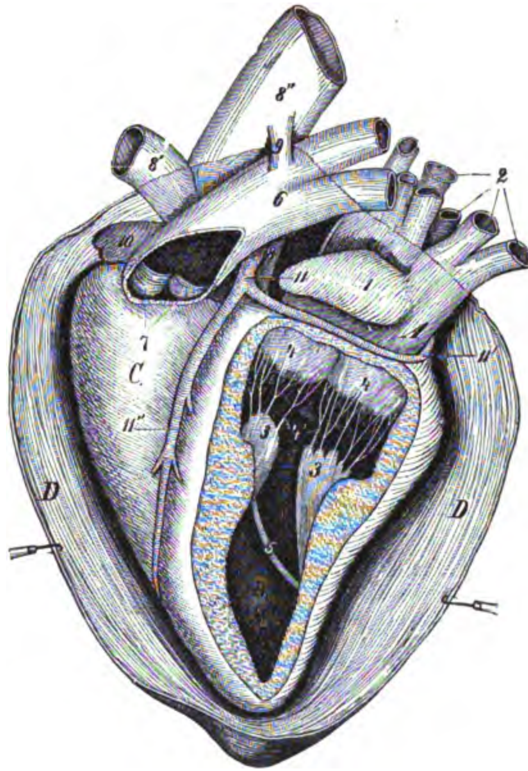
lich: eine 4 cm oder darüber weite Oeffnung, *Ostium*, für die V. cava superior (Fig. 295 $_2$), welche sich in einem Fortsatz des kranio-dorsalen Theils der Vorkammer, dem Lower'schen Sack, *Sinus venosus*, befindet; eine zweite, bis 5 cm weite Oeffnung, *Ostium*, für die V. cava inferior (Fig. 295 $_4$) liegt im kaudoventralen Theil unmittelbar neben der Scheidewand, welche zwischen den Oeffnungen für die beiden Hohlvenen einen fleischigen Wulst, den Lower'schen Hügel, *Tuberculum intervenosum (Loweri)* (Fig. 295 $_7$), bildet.

Durch die Zusammenziehungen des letzteren werden die Mündungen beider Hohlvenen der nach der Kammer führenden Oeffnung genähert; ausserdem wirkt der Lower'sche Hügel wie ein die Blutströme beider Hohlvenen scheidender Damm und leitet während des fötalen Lebens das durch die V. cava inferior zugeführte Blut dem eirunden Loch zu. Am Ostium venae cavae inf. soll sich nach Bonnet bei jungen Thieren eine mehr oder weniger halbmondförmige Klappe, die *Valvula venae cavae inf. (Eustachii)*, erhalten, welche bei älteren Thieren jedoch vollkommen schwindet und auch bei Fohlen sehr oft fehlt.

Die dritte, bis 2 cm weite, für die V. cordis magna (Fig. 295 $_{5''}$) bestimmte Oeffnung liegt an der ventralen Umrandung des Ostium venae cavae inferioris und ist mit einer sehr schmalen, undeutlicher als bei den anderen Hausthieren abgesetzten, klappenartigen Verdoppelung des Endocardiums, der Thebesischen Klappe, *Valvula sinus coronarii (Thebesi)*, versehen. Neben dieser Oeffnung oder unmittelbar in derselben findet sich die mitunter doppelte Oeffnung der V. cordis media (Fig. 295 $_{5'}$); ausserdem sind versteckt zwischen den Fleischbalken in der Seitenwand noch 4 bis 5 sehr enge Oeffnungen für die Mündungen der Venae cordis parvae, *Foramina venarum minimarum*, vorhanden. Die vierte, 4—5 cm weite Oeffnung der rechten Vorkammer führt in die rechte Kammer als rechte Atrio-Ventricularöffnung, *Ostium atrioventriculare dextrum (Ostium venosum N.)* (Fig. 297 $_2$). Ausserdem findet sich häufig noch eine fünfte Oeffnung im Lower'schen Sack für die Vena azygos (Fig. 295 $_3$), welche jedoch häufig auch in die Vena cava superior einmündet. Nahe dem Ostium venae cavae inferioris enthält die Scheidewand als Ueberbleibsel des während des fötalen Lebens die Scheidewand durchbohrenden eirunden Loches, *Foramen ovale*, eine längliche oder fast runde Vertiefung, die eirunde Grube, *Fossa ovalis* (Fig. 295 $_6$), deren sehniger Rand der Vieussens'sche Ring, *Limbus fossae ovalis (Vieusseni)*, genannt wird.

b) Die **linke Vorkammer**, *Atrium sinistrum* (Fig. 295 $_{12}$, 296 A, 297 l. V), ist weniger geräumig und hat etwas stärkere Wände als die rechte Vorkammer; sie liegt dorsal von der linken Kammer und nach hinten (kaudal) und links von der rechten Vorkammer und reicht etwas weiter als diese nach links. Das am Rande stärker eingekerbte Herzohr derselben, *Auricula sinistra* (Fig. 296 $_1$), reicht mit seiner Spitze bis zu dem Ursprung der A. pulmonalis. In der linken Vorkammer finden sich fünf bis acht, meistens sieben neben einanderliegende Oeffnungen, darunter zwei weitere und drei bis fünf engere für eben so viele Stämme der Pulmonalvenen (Fig. 295 $_{13}$, 296 $_2$), ausserdem die grosse, in die linke Kammer führende linke Atrio-Ventrikularöffnung, *Ostium atrioventriculare sinistrum (Ostium venosum N.)*. An der Stelle, welche der eirunden Grube entspricht, ist die Scheidewand sehr dünn, faltig, narbig, die Muskelfasern fehlen, und die Scheidewand wird hier nur von dem Endocardium beider Vorkammern und von Narbengewebe gebildet. An dieser Stelle wird die Scheidewand während des fötalen Lebens von dem eirunden Loch, *Foramen ovale*, durchbohrt.

Dasselbe hat einen Durchmesser von über 2 cm, öffnet sich trichterförmig von der rechten Vorkammer aus und vermittelt, dass das von der V. cava inferior zugeführte Blut direkt nach der linken Vorkammer hinübertritt. An der der linken Vorkammer zugewendeten Seite der Scheidewand liegt die Klappe des eirunden Loches, *Valvula foraminis ovalis;* dieselbe wird durch eine Verdoppelung des Endocardiums gebildet, ragt mit dem gitterförmig durchlöcherten, kranialen Theil frei in die linke Vorkammer hinein und ist im Uebrigen an dem Rand des eirunden Loches befestigt. Die Klappe verhindert oder beschränkt wesentlich den Rücktritt des Blutes aus der linken in die rechte Vorkammer.

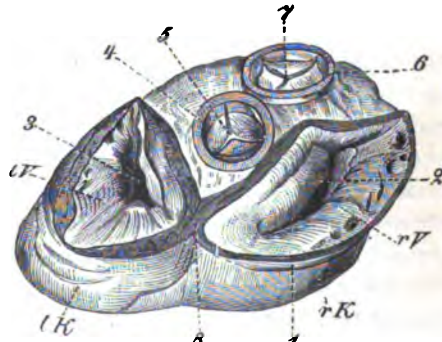


Figur 296. Herz des Pferdes, von der linken Seite gesehen; Herzbeutel, linke Vorkammer, linke Kammer und Lungenarterie sind geöffnet.

A linke Vorkammer, B linke Kammer, C ungeöffnete rechte Kammer, D Herzbeutel, zurückgezogen. 1 linkes Herzohr, 2 Pulmonalvenen, 3 Mm. papillares, 4 Valvula bicuspidalis, 4' deren Sehnenfäden, 5 Querbalken, 6 A. pulmonalis, 7 Valvulae semilunares, 8 von der Pulmonalarterie verdeckter Aortenstamm, 8' Truncus brachiocephalicus communis, 8" Aorta descendens, 9 Botalli'scher Gang, 10 rechtes Herzohr, 11 A. coronaria cordis sinistra, 11' deren Ramus circumflexus, 11" deren Ramus descendens.

d) Die Herzkammern, *Ventriculi cordis.*

Die beiden **Herzkammern** stellen zwei ventral von den Vorkammern gelegene, von der Kranzfurche bis zur oder nahe der Spitze herabreichende Höhlen dar, welche durch die Scheidewand der Herzkammern, *Septum ventriculorum*, vollständig von einander getrennt werden und durch die bereits erwähnte Atrio-Ventricular-Oeffnung mit der entsprechenden Vorkammer, durch eine zweite Oeffnung mit dem



Figur 297. Herzbasis des Pferdes, von der dorsalen Fläche und von rechts gesehen. rV rechte Vorkammer, l.V linke Vorkammer, rK rechte Kammer, lK linke Kammer. 1 Kranzfurche, 2 rechte, 3 linke Atrio-Ventrikularöffnung, 4 Aortenursprung, 5 Semilunarklappen desselben, 6 Ursprung der Pulmonalarterie, 7 Semilunarklappen desselben, 8 Septum atriorum.

Ursprung der Pulmonalarterie, resp. Aorta in Verbindung stehen. Die Scheidewand der Kammern ist etwa 3,5—4,5 cm stark, nach der rechten Kammer etwas gewölbt, nach der linken entsprechend ausgehöhlt. An der Seitenwand jeder Herzkammer unterscheidet man eine gewölbte Aussen- und eine ausgehöhlte Innenfläche. An der Innenfläche, namentlich an den Seitenwänden, finden sich Fleischbalken, *Trabeculae carneae*, und Buchten, welche sich ähnlich verhalten, jedoch weder so zahlreich, noch so umfangreich sind, wie die der Vorkammern; ausserdem laufen rundliche, sehnenartige, elastische, meistens auch Muskelfasern enthaltende Querbalken, *Mm. transversi cordis*, von der Seitenwand zur Scheidewand hinüber. In die Herzkammer ragen fleischige, zapfenartige Vorsprünge der Muskelwände, die warzenförmigen Muskeln, *Mm. papillares*, hinein. Diese theilen sich am freien Ende in mehrere stumpfe Spitzen, von denen feste, zu den Klappen der Atrio-Ventricularöffnung verlaufende sehnige Fäden, *Chordae tendineae*, entspringen.

a) Die **rechte Herzkammer,** *Ventriculus dexter* (Fig. 295 B, 296 C, 297 r. K), liegt halswärts und rechts von der linken, reicht nicht bis zur Spitze des Herzens herab und ist ca. 15 cm hoch. Die Seitenwand ist durchschnittlich 2 cm oder etwas darüber dick, mithin noch nicht halb so dick, wie die der linken Kammer; in der Nähe der Kranzfurche und des ventralen Endes der Kammer ist sie etwas dünner als in der Mitte.

Die rechte Kammer erscheint, wenn sie mit Blut gefüllt ist, bauchig vorgewölbt und fühlt sich wegen der schwachen Seitenwand im blutleeren Zustande schlaff an. Sie scheint beim Kadaver geräumiger zu sein als die linke; dieser Unterschied in der Kapacität ist jedoch hauptsächlich auf den Umstand zurückzuführen, dass der Eintritt der Todenstarre wegen der geringen Stärke der Seitenwand in der rechten Kammer keine so bedeutende Zusammenziehung im Gefolge hat, wie in der linken Kammer.

Die Fleischbalken, *Trabeculae carneae,* und Buchten finden sich namentlich an der Seitenwand und sind in der Nähe der Atrio-Ventrikularöffnung am deutlichsten abgesetzt. Ausser einem stärkeren und einem schwächeren **Querbalken** (Fig. 295 $_{10}$) in resp. ventral von der Mitte des Höhendurchmessers sind mehrere kürzere Querbalken in der Nähe des ventralen Endes vorhanden. Alle Querbalken verlaufen schräg.

Die Seitenwand hat einen, die Scheidewand zwei **warzenförmige Muskeln,** (Fig. 293 c, c′ u. c″ und Fig. 295 $_{8}$), von denen der kraniale der Scheidewand näher der Atrio-Ventrikularöffnung liegt und kleiner ist, als die beiden anderen.

Die nach der Vorkammer führende **Atrio-Ventrikularöffnung,** *Ostium atrioventriculare dextrum* (*Ostium venosum N.*), ist von einem aus fibrillärem Bindegewebe bestehenden, weissen **Faserring,** *Annulus fibrosus atrioventricularis*, umgeben. An diesem befestigt sich die **dreizipfelige Klappe,** rechte Atrio-Ventricularklappe, *Valvula tricuspidalis* (Fig. 295 $_{9}$), welche unmittelbar an ihrem Ursprung ein zusammenhängendes Ganzes bildet, sich jedoch in drei — ausnahmsweise auch wohl in vier — dreieckige Zipfel theilt. Jeder Zipfel wird gegen den freien, etwas ausgezackten Rand dünner. Der der Scheidewand zugekehrte Zipfel ist der kleinste. Die von den Spitzen jedes warzenförmigen Muskels entspringenden sechs bis zehn *Chordae tendineae* (Fig. 295 $_{9'}$) theilen sich in ihrem Verlauf mehrfach, werden in demselben Masse dünner, heften sich an den freien Rand und an die der Kammer zugewendete Fläche der dreizipfeligen Klappe an und lassen sich an dieser noch eine Strecke verfolgen. Jeder Klappenzipfel erhält sehnige Fäden von zwei warzenförmigen Muskeln.

Von den drei Zipfeln befindet sich der eine an der hinteren-rechten, der andere an der vorderen-rechten und der 3 an der vorderen-linken Umrandung der Atrio-Ventrikularöffnung.

Die **dreizipfelige Klappe** besteht aus einer Verdoppelung des Endocardiums, in welche Bindegewebszüge vom Faserring treten. Sie enthält wenig Gefässe und Nerven, dagegen, namentlich in der Nähe ihres Ursprungs, Muskelfasern, welche von den Wänden der Vorkammer ausstrahlen. Die Sehnenfäden werden von Bindegewebe und einzelnen Muskelfasern gebildet und vom Endocardium überzogen.

Die Klappen legen sich bei der Kontraktion der Kammern mit den Rändern aneinander und verhindern das Rückstauen des Blutes aus der Kammer in die Vorkammer. Die sehnigen Fäden verhindern ein Umschlagen der Klappen in die Vorkammern.

Aus dem linken-dorsalen Theile der rechten Kammer führt die am todenstarren Herzen $3^1/_2$ cm weite **Lungenarterienöffnung,** *Ostium arteriae pulmonalis (Ostium arteriosum N.)*, in die A. pulmonalis (Fig. 297 $_6$). Sie ist von der Atrioventrikularöffnung durch einen starken Muskelwulst getrennt und bedingt an der Seitenwand der rechten Kammer aussen eine Hervorwölbung, den **arteriellen Kegel,** *Conus arteriosus*, der die Kranzfurche unterbricht. Ein dünner und schmaler, aus festem Bindegewebe bestehender **Faserring,** *Annulus fibrosus arteriosus,* umgiebt die Lungenarterienöffnung. An ihm heften sich die drei **halbmondförmigen Klappen,** *Valvulae semilunares* (Fig. 296 u. 297 $_7$), mit ihrem basalen konvexen Rand an und zwar die eine vorn-links, die andere vorn-rechts und die dritte hinten; der freie, fast gerade Rand derselben enthält in der Mitte ein aus festem Bindegewebe bestehendes, undeutliches Knötchen, das **Klappenknötchen** (Aranti'sche Knötchen), *Nodulus valvularum semilunarium.* Die äussere Fläche der Klappen ist der Arterienwand zugewendet, welche, soweit die Klappe reicht, verdünnt erscheint und eine seichte Vertiefung, die **Klappentasche** (Valsalva'sche Tasche), *Sinus arteriae pulmonalis (Valsalvae)*, besitzt.

Die Klappen bestehen aus einer Verdoppelung des Endocardiums, welche feste Bindegewebs- und namentlich in der Nähe des Ursprungs auch Muskelfasern einschliesst. Während der Zusammenziehung der Kammern liegen die halbmondförmigen Klappen der Innenfläche der Arteria pulmonalis an, werden jedoch von dieser, sowie die Herzkammer erschlafft, unter dem Blutdruck abgehoben und bilden dann nach dem Arterienlumen offene Taschen, wirken daher wie Taschenventile; treten sie in Wirksamkeit, so wird die der Kammer zugewendete innere Fläche der Klappe stark konvex, die nach dem Lumen der Arterie gerichtete entsprechend konkav; die freien Ränder legen sich in der Mitte des Arterienlumens zusammen, sodass die Arterienöffnung gegen die Kammer geschlossen und der Rückfluss des Blutes aus der Arterie in die Kammer gänzlich gehindert wird.

b) Die **linke Herzkammer,** *Ventriculus sinister* (Fig. 295 C, 296 B, 297 lK), liegt links und zwerchfellwärts von der rechten und reicht ventral bis zur Spitze des Herzens. Der Höhendurchmesser beträgt ca. 17,5 cm und übertrifft den der Breite fast um das Doppelte; die 4,50—4,75 cm starke Seitenwand wird gegen die Basis und die Spitze der Kammer etwas schwächer und an einer kleinen Stelle der Herzspitze sehr dünn.

Die Fleischbalken, *Trabeculae carneae,* sind weniger zahlreich und die von denselben gebildeten Buchten flacher als in der rechten Kammer; sie finden sich am deutlichsten im ventralen Theil an der Grenze zwischen Seiten- und Scheidewand. Ausser zwei (selten drei) stärkeren, von den warzenförmigen Muskeln entspringenden und sich häufig verästelnden sind einige kleinere Querbalken (Fig. 296 $_5$) am ventralen Ende der Kammer vorhanden.

Die Seitenwand trägt zwei benachbarte **warzenförmige Muskeln** (Fig. 296 $_3$); von jedem entspringen 6—8 sehnige Fäden (Fig. 296 $_4$), welche stärker als die der rechten Kammer sind. An der etwas engeren **linken Atrio-Ventrikular-**

öffnung findet sich die in zwei, ausnahmsweise in drei weniger spitze, jedoch grössere Zipfel getheilte **zweizipfelige Klappe,** linke Atrio-Ventrikularklappe, *Valvula bicuspidalis* (Fig. 296 4). Rechts unmittelbar neben ihr liegt die am todenstarren Herzen 3—3½ cm weite **Aortenöffnung,** *Ostium aorticum* (*arteriosum N.*) (Fig. 297 4 u. 294 c); sie wird von der Atrioventricularöffnung nicht durch einen Muskelwulst getrennt und ist durch einen Zipfel der Valvula bicuspidalis verdeckt. Sie führt in die Aorta und ist von einem stärkeren und breiteren Faserring umgeben, an welchem sich ebenso wie rechts 3, jedoch etwas breitere **halbmondförmige Klappen** (Fig. 294 c u. 297 5) anheften und zwar die eine am vorderen, die zweite am linken-hinteren und die dritte am rechten-hinteren Theile der Oeffnung. Das Klappenknötchen ist zwar grösser und stärker als rechts, doch auch nicht sehr deutlich. Im Uebrigen verhalten sich die Oeffnungen, die Valvula bicuspidalis und die Valvulae semilunares wie die entsprechenden der rechten Kammer.

Halswärts von der Mündung der V. cava inf. und der V. magna cordis ist in den Faserring des Aortenursprungs ein von der rechten Vorkammer aus leicht zu fühlender, platter Knorpel von unregelmässig dreieckiger Form, **Herzknorpel,** *Cartilago cordis* (Fig. 295 15), eingebettet, welcher bei alten Thieren häufig verknöchert. An diesen Knorpel befestigt sich die rechte-hintere halbmondförmige Klappe des Aortenursprungs. Bisweilen findet sich zur Anheftung der linken-hinteren halbmondförmigen Klappe in dem Faserring des Aortenursprungs ein zweiter, jedoch viel kleinerer Knorpel.

Bau des Herzens. Die Muskelmasse des Herzens, das *Myocardium,* wird an der Aussenfläche von dem *Epicardium* (s. S. 583), an der Innenfläche von dem *Endocardium* (s. S. 584) überzogen. S. 5 ist bereits auf die wesentlichen Merkmale hingewiesen, durch welche sich die Muskelzellen der Skelettmuskeln und des Herzens unterscheiden. Das die Muskelbündel des Herzens verbindende, spärliche und feste Bindegewebe ist auch bei gut genährten Thieren so gut wie gar nicht fetthaltig.

Die Muskulatur der Vorkammern steht mit der der Kammern nirgends im Zusammenhang, beide werden durch die Atrio-Ventrikular-Faserringe vollständig von einander getrennt. Die Muskelbündel durchkreuzen sich in der mannigfachsten Weise, ihr Verlauf lässt sich wegen der zahlreichen Theilungen und Verbindungen der Fasern nur sehr schwer verfolgen, und diese Schwierigkeit wird durch die geringe Menge des Perimysium internum noch gesteigert.

Die Muskelzüge der Vorkammern verlaufen theils cirkulär, theils vertikal oder spiralig. Die Aussenschicht wird hauptsächlich durch Cirkulärfasern gebildet, welche zum grossen Theile beiden Vorkammern gemeinsam sind; ebenso umgeben cirkulär oder schwach spiralig verlaufende Fasern die Endstücke der in die Vorkammer einmündenden Venen und die eirunde Grube. Am komplicirtesten ist der Verlauf in den Balken und in den Herzohren, in den letzteren bilden die Züge nach der Spitze der Herzohren immer enger werdende Spiralen.

An den Kammern findet sich unmittelbar unter dem Epicard und Endocard eine Schicht von Längsfasern, subepicardiale und subendocardiale Längsschicht, welche meistens beiden Kammern gemeinschaftlich sind. Die zwischen diesen beiden Schichten gelegene Hauptmasse der Muskulatur betheiligt sich hauptsächlich an dem Aufbau einer Kammer und besteht aus in Achterwindungen verlaufenden Zügen, deren Umbiegungsstelle nahe der Herzspitze liegt. Dabei treten die Bündel gegen die Herzspitze wirtelförmig zusammen (*Vortex cordis*). Die Papillarmuskeln werden zum grössten Theil aus vertikal verlaufenden Fasern zusammengesetzt.

Gefässe und Nerven des Herzens. Die Arterien des Herzens entspringen aus der Aorta, die Venen münden in die rechte Vorkammer des Herzens, die Lymphgefässe in die kaudalen Mittelfellsdrüsen. Das Herz enthält, besonders in der Scheidewand, nahe den Atrioventrikularöffnungen und an den Einmündungsstellen der grösseren Venen viele mikroskopische Ganglien und erhält vermittelst des Herzgeflechts Zweige des N. vagus und sympathicus.

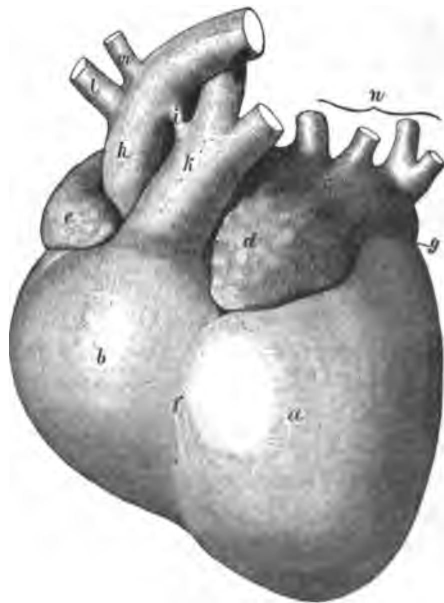
Verrichtungen des Herzens. Die Zusammenziehung des Herzens wirkt wie eine Druckpumpe. Alles Venenblut des Körpers gelangt in die rechte Vorkammer, durch die Zusammen-

ziehung der letzteren in die rechte Herzkammer, deren Kontraktion das Venenblut in die Pulmonalarterie treibt. Das in den Kapillaren der Lungenarterie arteriell gewordene Blut kehrt durch die Pulmonalvenen in die linke Vorkammer zurück, wird durch die Zusammenziehung der letzteren in die linke Kammer und durch die Kontraktion dieser in die Aorta getrieben, aus deren Kapillarsystem das in dem letzteren wieder venös gewordene Blut in die Venen und durch dieselben zu der rechten Vorkammer des Herzens zurückströmt. Die Vorkammern haben, da sie das Blut nur in die Kammern zu treiben bestimmt sind, dünne Wände; ebenso sind die Wände der rechten Kammer, entsprechend der geringen Triebkraft, welche sie zu vermitteln haben, viel schwächer als die der linken Kammer. Entsprechend der Trennung zwischen der Muskulatur der Vorkammern und Kammern kann die Zusammenziehung nicht gleichzeitig in allen vier Herzhöhlen, sondern nur gleichzeitig in beiden Vorkammern resp. in beiden Kammern erfolgen.

Herz der Wiederkäuer. Beim **Rinde** rückt das zwischen der 3. und 5. Rippe liegende Herz weiter nach links als beim Pferde, sodass sich etwa $^{5}/_{7}$ des Herzens links von der Medianebene befinden. Die Spitze liegt in der Höhe der 5. Rippe. Der Herzbeutel befestigt sich in der Höhe des Knorpels der beiderseitigen 6. Rippen hauptsächlich durch zwei sehnige, einen Theil des ventralen Herzgekröses darstellende Bänder, *Ligg. sternopericardiaca,* an das Brustbein. Das Gewicht des Herzens übersteigt bei mittelgrossen Thieren nicht 2 kg, der Höhendurchmesser beträgt im Durchschnitt 17, der Umfang an der Kranzfurche 37—39 cm. An dem Zwerchfellsrand des Herzens verläuft eine dritte sehr seichte, in der Kranzfurche beginnende, jedoch nicht bis zur Spitze herabreichende Längenfurche, *Sulcus intermedius.* In den Faserring des Aortenursprungs sind zwei platte Knochen, **Herzknochen,** *Ossa cordis,* eingebettet. Der grosse (rechte), etwa 6 cm lange Herzknochen entspricht dem Herzknorpel des Pferdes; an der linken, ausgehöhlten Fläche des Knochens befestigt sich die rechte halbmondförmige Klappe der Aorta, die rechte Fläche ist in der Richtung von vorn nach hinten gewölbt, das kaudale Ende geht in zwei durch einen Ausschnitt getrennte Spitzen aus, das kraniale Ende bildet eine stumpfe Spitze, der dorsale und ventrale Rand sind ausgehöhlt. Der kleine (linke), etwa 2 cm lange Herzknochen ist dreieckig, hat eine dorsale und ventrale Fläche, zwei kraniale und einen kaudalen Winkel. An dem ausgehöhlten Rand zwischen dem rechten kranialen und dem kaudalen Winkel heftet sich die linke halbmondförmige Klappe der Aorta an. Die dritte halbmondförmige Klappe befestigt sich nur an dem Faserring.

Die erste Anlage der Knochen wurde bei Rindern rechterseits im Alter von 4—5, linkerseits im Alter von 10 Wochen beobachtet. (Das Weitere s. Vaerst, Dtsche. Ztschr. f. Thiermed. 1887. S. 46.)

Das Herz des **Schafes** und der **Ziege** stimmt im Wesentlichen mit dem des Rindes überein; es hat beim Schafe einen Höhendurchmesser von 10—11 cm, die Spitze des Herzbeutels befestigt sich in der Höhe der 5. Rippe an das Brustbein.



Figur 298. Herz des Hundes, von links gesehen.
a linker, b rechter Ventrikel, c linke Vorkammer, d deren Herzohr, e rechte Vorkammer, f Sulcus longitudinalis sinister, g Sulcus coronarius, h Aorta, i Lig. arteriosum, k A. pulmonalis, l A. brachiocephalica, m A. subclavia sinistra, n Vv. pulmonales.

Herz des Schweines. Der Herzbeutel befestigt sich, ähnlich wie bei den Wiederkäuern, am Brustbein, jedoch auch am Zwerchfell und hat mit dem Herzen eine schrägere kaudo-ventrale Lage. Die Herzbasis reicht von der 3.—5. (6.) Rippe. Die Spitze des Herzens ist stark abgerundet. Der Herzknorpel verhält sich wie beim Pferd.

Herz der Fleischfresser (cf. Fig. 298). Der Herzbeutel befestigt sich nahe dem Brustbein am Zwerchfell und steht nur durch das Mittelfell mit dem Brustbein in Verbindung. Das fast rundliche Herz ist mit seiner Spitze stark beckenwärts und im Ganzen fast horizontal gerichtet. Beide Seitenflächen liegen mit ihrem ventralen Theil der Brustwand an und zwar links vom 3. (4.) bis 6. (7.) Interkostalraum, rechts nur im Niveau der 5. Rippe. Der Herzknorpel fehlt oder ist sehr klein.

II. Die Arterien.

Man unterscheidet zwei arterielle Systeme:

a) Das System der aus der rechten Herzkammer entspringenden und venöses Blut führenden A. pulmonalis.

b) Das System der aus der linken Herzkammer entspringenden und arterielles Blut führenden Aorta.

a) Die Arteria pulmonalis.

Die **A. pulmonalis,** Lungenarterie (Fig. 296 $_{6}$, 302 $_{16}$), entspringt an dem Conus arteriosus der rechten Herzkammer, steigt links neben der Aorta in einem flachen Bogen dorsokaudal und theilt sich an der Lungenwurzel ventral von der Luftröhre in einen linken und rechten Ast. Die Verzweigungen beider Aeste begleiten die beiden Stammbronchien und lösen sich schliesslich zum respiratorischen Kapillarnetz (s. S. 580) auf. Die feineren Zweige der Pulmonalis sind Endarterien (s. S. 499). Vor der Theilung verbindet sich die Pulmonalarterie mit dem Aortenbogen durch ein durch Verödung des Botalli'schen Ganges gebildetes, starkes, gelbes, elastisches Band, Botalli'sches Band, *Lig. arteriosum.* Während des fötalen Lebens ist der **Botalli'sche Gang,** *Ductus arteriosus (Botalli)* (Fig. 296 $_{9}$, 298 $_{i}$, 302 $_{17}$), ein kurzes, jedoch weites Gefäss, welches aus der Lungenarterie in den Aortenbogen führt.

Durch denselben gelangt das von der rechten Herzkammer in die Lungenarterie getriebene Blut, welches in die noch funktionsunfähigen Lungen nicht eintreten kann, nach der Aorta. Der Botalli'sche Gang schliesst sich einige Monate nach der Geburt.

b) Die Aorta.

Die **Aorta** ist stärker als die A. pulmonalis; sie entspringt mit einer Erweiterung, Aortenzwiebel, *Bulbus aortae,* an dem Ostium aorticum der linken Kammer, steigt, von beiden Vorkammern umfasst, rechts von der Pulmonalarterie als *Aorta ascendens* rücken- und etwas halswärts, um noch innerhalb des Herzbeutels in den kraniodorsal konvexen **Bogen der Aorta,** *Arcus aortae* (Fig. 302 $_{13}$), überzugehen, welcher etwas links von der Medianebene zur Wirbelsäule verläuft und die letztere dicht beckenwärts von dem M. longus colli am 6. Brustwirbel erreicht. Von hier an *Aorta descendens* genannt, läuft die Aorta etwas links von der Medianebene

an der ventralen Fläche der letzten 13 Brust- und der 5 ersten Lendenwirbel beckenwärts.

Aus der Aorta ascendens entspringen dicht ventral vom freien Rande der halbmondförmigen Klappen:

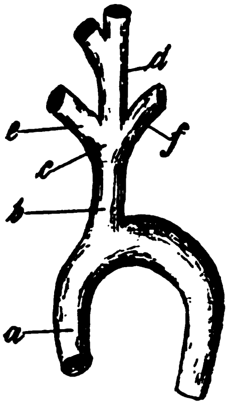
1. Die *A. coronaria (cordis) dextra,* die rechte Kranzarterie des Herzens (Fig. 295 14); dieselbe tritt zwischen der Pulmonalarterie und dem rechten Herzohr hervor, geht in der Kranzfurche des Herzens nach rechts und läuft als *Ramus descendens* (Fig. 295 14') in der rechten Längenfurche bis gegen die Spitze des Herzens herab. — 2. Die *A. coronaria (cordis) sinistra,* die linke Kranzarterie des Herzens (Fig 296 11 u. 302 15), tritt zwischen Lungenarterie und dem linken Herzohr hervor und in die Kranzfurche, geht in letzterer als *Ramus circumflexus* (Fig. 296 11') beckenwärts und giebt einen starken Ast, *Ramus descendens* (Fig. 296 11"), ab, welcher in der linken Längenfurche bis zur Herzspitze verläuft.

Die beiden Kranzarterien geben zahlreiche grössere und kleinere Zweige für die verschiedenen Theile des Herzens und dünne Zweige an die Aorta und Pulmonalarterie ab.

C. Die kranial vom Herzen gelegenen Arteriengebiete.

I. Allgemeines.

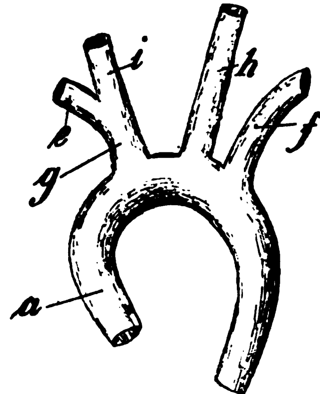
Der aus der Aorta ascendens hervorgehende Aortenbogen giebt, ehe er zur Aorta descendens wird, die Arterien für Kopf, Hals, Brustgliedmassen, den kranialen Theil des Thorax und einen Theil der in letzterem liegenden Organe ab. Für diese Theile kommen 4 Hauptarterien, eine rechte und linke für Kopf und Hals bestimmte A. carotis communis und eine rechte und linke für die Brustgliedmassen und den vorderen Theil des Rumpfes bestimmte A. subclavia in Betracht. Wenn die Carotiden nicht direkt aus dem Aortenbogen entspringen, dann sind sie (eine oder beide) Aeste der A. subclavia dextra. Diese heisst dann bis zum Abgange der Carotiden A. brachiocephalica. Beim Menschen (Fig. 301) entspringen aus dem Arcus aortae 3 Stämme; die A. brachiocephalica s. anonyma (g), die A. carotis communis sinistra (h) und die A. subclavia sinistra (f). Die A. brachiocephalica theilt sich bald in die A. subclavia dextra (e) und die A. carotis communis dextra (i). Die beiden Aa. carotides communes gehen zum Kopf und Hals, während die



Figur 299.



Figur 300.



Figur 301.

Figur 299—301. Schematische Darstellung der Aeste des Aortenbogens bei den verschiedenen Hausthieren und beim Menschen.
Fig. 299 Einhufer und Wiederkäuer. Fig. 300 Fleischfresser und Schwein.
Fig. 301 Mensch.
a Aortenbogen, b Truncus brachiocephalicus communis, c A. brachiocephalica, d Truncus bicaroticus, e A. subclavia dextra, f A. subclavia sinistra, g Truncus communis für die A. subclavia dextra und A. carotis communis dextra (A. brachiocephalica), h A. carotis communis sinistra, i A. carotis communis dextra.

beiden Aa. subclaviae, nachdem sie eine Anzahl Aeste an die Brustwand, die Brusteingeweide und den Hals abgegeben haben, als Aa. axillares an die Schultergliedmassen treten. Bei den Fleischfressern und dem Schweine (Fig. 300) entspringen aus dem Aortenbogen nur 2 Stämme: eine Arteria brachiocephalica (c), die sich beim Schweine in den Truncus bicaroticus und die A. subclavia dextra und bei den Fleischfressern in die A. carotis communis dextra et sinistra und die A. subclavia dextra theilt, und die A. subclavia sinistra (f). Bei den Einhufern und Wiederkäuern (Fig. 299) entspringt nur ein Stamm aus dem Aortenbogen, der Truncus brachiocephalicus communis (b), der sich bald in die A. brachiocephalica (c) und die A. subclavia sinistra (f) theilt. Die erstere giebt den Truncus bicaroticus ab und heisst hernach A. subclavia dextra (e). Der Truncus bicaroticus, der sich bald in die beiden Aa. carotides communes spaltet, geht beim Rinde als erster Ast aus der A. brachiocephalica hervor; beim Pferde entspringt er erst als 4. Ast, nachdem also bereits 3 Gefässe (Arteria costocervicalis, A. cervicalis profunda und A. vertebralis) aus der A. brachiocephalica hervorgegangen sind. Bei Schaf und Ziege entspringt aus der A. brachiocephalica zunächst ein starker Truncus vertebrocervicalis und dann folgt der Truncus bicaroticus.

Wenn wir von den Carotiden absehen, so entspringen aus der A. subclavia sinistra linkerseits und aus der A. brachiocephalica und deren Fortsetzung, der A. subclavia dextra, rechterseits, der Reihe nach bei den Einhufern folgende Gefässe: 1. Die Arteria costocervicalis (für die A. intercostalis suprema und transversa colli); 2. die A. cervicalis profunda; 3. die A. vertebralis; 4. die A. mammaria interna; 5. der Truncus omocervicalis (für die A. transversa scapulae und cervicalis ascendens); 6. die A. thoracica externa (lateralis). Hierauf erhält das Gefäss den Namen A. axillaris und geht an die Schultergliedmasse seiner Seite. Beim Schweine fehlt der Truncus omocervicalis: es entspringt vor der A. mammaria interna die A. transversa scapulae und hinter derselben die A. cervicalis ascendens. Bei den Wiederkäuern kommt zuerst ein gemeinschaftlicher Stamm, der die A. intercostalis suprema, transversa colli, cervicalis profunda und vertebralis abgiebt, aus der A. subclavia, bezw. brachiocephalica; im Uebrigen stimmen die Aeste im Wesentlichen mit denen des Pferdes überein. Bei den Fleischfressern entspringt 1. die A. vertebralis, ihr folgt 2. die Arteria costocervicalis, die auch die beim Pferde unter 2 genannte Arterie umfasst, darauf 3. ein Truncus omocervicalis, für die A. transversa scapulae und A. cervicalis ascendens, 4. die A. mammaria interna; 5. die A. thoracica externa (lateralis). Beim Menschen folgen aufeinander 1. A. vertebralis, welche die Basilararterie des Gehirns bildet; 2. A. thyreoidea inferior; 3. A. cervicalis ascendens; 4. A. transversa scapulae; 5. A. cervicalis superficialis; 6. A. transversa colli (cervicis); 7. A. cervicalis profunda; 8. A. thoracica suprema (intercostalis prima s. anterior); 9. A. mammaria interna. Die ad 2 und 3 genannten Gefässe entspringen meist zusammen als Truncus thyreocervicalis, ebenso die ad 7 und 8 genannten als Truncus costocervicalis (thoracico-cervicalis). Ueber das Verhalten der genannten Gefässe sei Folgendes im Allgemeinen erwähnt.

a) Die **Arteria costocervicalis** (Fig. 302) spaltet sich beim Pferd und Schwein in die A. intercostalis suprema und die A. transversa colli und giebt bei den Fleischfressern noch die A. profunda cervicis ab; die A. intercostalis suprema zweigt die 2.—4. Interkostalarterie ab; die A. transversa colli geht bei den Thieren durch den 2. Interkostalraum an die Muskulatur der Widerristgegend und des Nackens. Beim Menschen entspringen diese Gefässe meist gesondert und nehmen einen anderen Verlauf; die A. intercostalis suprema ist nur für den 1. oder 1. und 2. Zwischenrippenraum bestimmt.

b) Die **A. profunda cervicis** (Fig. 302) geht durch den 1. (Pferd und Fleischfresser) oder 2. (Schwein) Interkostalraum oder um den Halsrand der 1. Rippe (Mensch, Wiederkäuer) in die Nackenmuskulatur bis zum Kopfe.

c) Die **A. vertebralis** (Fig. 302) verläuft im Querfortsatzkanal bis zum Atlas, wo sie mit der A. occipitalis anastomosirt und bei den Einhufern und Schweinen in dieser Anastomose endet. Beim Menschen tritt der Endstamm durch das Foramen magnum in die Schädelhöhle und bildet die A. basilaris cerebri; beim Rinde gelangt derselbe zwischen dem 2. und 3. Halswirbel in den Wirbelkanal, giebt Zweige an das Rete mirabile spinale, trägt zur Bildung der A. basilaris cerebri bei und gelangt durch das Zwischenwirbelloch des Atlas nach aussen in die Nackenmuskulatur. Bei den Fleischfressern geht ein Ast zwischen dem 1. und 2. Halswirbel in den Wirbelkanal und hilft die A. basilaris cerebri bilden. Im Uebrigen giebt die A. vertebralis in ihrem Verlaufe Muskel- und Rückenmarkszweige ab.

d) Die **A. mammaria interna** (Fig. 261 u. 302) läuft an der Innenfläche des Sternum bis zum Zwerchfell, giebt zunächst die Rami intercostales, Zweige für den Herzbeutel, die Thymusdrüse, das Mediastinum u. s. w. ab und spaltet sich in die für das Zwerchfell bestimmte A. musculophrenica und in die am M. rectus abdominis beckenwärts ver-

laufende, zuletzt in die aus der A. iliaca externa entspringende A. epigastrica inferior einmündende A. epigastrica superior.

e) Die **A. cervicalis ascendens** (Fig. 302) geht in die ventral von der Trachea gelegenen Muskeln und giebt beim Schweine auf einer Seite die unpaare A. thyreoidea inferior ab.

f) Die **A. transversa scapulae** (Fig. 302), welche bei den Wiederkäuern oft aus der A. thoracica lateralis entspringt, giebt beim Menschen und den Fleischfressern die im Uebrigen bei den Hausthieren aus der A. axillaris entspringende A. thoracicoacromialis ab.

g) Die **A. thyreoidea inferior**, die beim Menschen aus der A. subclavia entspringt, geht an der Luftröhre zur Schilddrüse und giebt vorher zum Kehlkopf die A. laryngea inferior ab. Bei den Fleischfressern entspringt die A. thyreoidea inferior auch aus der A. subclavia oder aus dem Anfange der A. carotis communis und beim Schwein aus der A. cervicalis ascendens. Bei den Wiederkäuern und den Einhufern fehlt sie; beim Pferde tritt aber oft, ein wenig kaudal von der Schilddrüse, ein kleiner, aus der A. carotis communis entspringender Zweig stellvertretend für dieselbe ein.

h) Die **A. thoracica externa (lateralis)** geht in die Brustmuskeln und entspringt beim Menschen in Form einiger dünner Zweige aus der A. axillaris und aus der A. mammaria interna.

i) Die **A. cervicalis superficialis** des Menschen geht zum M. trapezius.

k) Die **Aa. carotides communes** *(sinistra et dextra)* (Fig. 304 u. 317) gehen an den Seiten der Luftröhre kopfwärts, wobei sie Zweige an die Muskeln, die Speise- und Luftröhre u. s. w. abgeben. Nahe dem Kopf theilt sich jede der beiden Arterien in ihre (2—3) **Endäste** und zwar beim Menschen in die A. carotis externa und interna, beim Pferde, Schweine und den Fleischfressern in die A. occipitalis, carotis interna und externa, derart, dass die A. carotis externa bedeutend stärker als die beiden anderen Gefässe ist, und als der fortlaufende Stamm der A. carotis communis und die beiden anderen Aeste nur als Zweige derselben erscheinen. Bei dem Rinde, bei welchem die A. carotis externa und interna als Stämme fehlen, theilt sich die A. carotis communis in die A. occipitalis, maxillaris externa (lateralis) und interna (medialis), während die A. carotis interna durch Aeste der A. maxillaris interna ersetzt wird. Bei Schaf und Ziege besteht insofern ein Unterschied vom Rinde, als bei ihnen nicht nur die A. carotis externa und interna, sondern auch die A. maxillaris externa als Stamm fehlen; bei ihnen theilt sich die A. carotis communis direkt in die A. occipitalis, lingualis und maxillaris interna; letztere giebt Zweige ab, die der A. carotis interna entsprechen.

Aus der A. carotis communis entspringt bis zu der Theilung bei den Einhufern, Wiederkäuern und Fleischfressern eine in der Höhe der Schilddrüse beginnende, quer zur letzteren gehende A. thyreoidea superior, die, abgesehen von den Fleischfressern, noch eine schwache A. pharyngea ascendens für den Schlundkopf und eine A. laryngea für den Kehlkopf abgiebt. Die A. thyreoidea superior fehlt dem Schwein oft und entspringt beim Menschen aus der A. carotis externa. Ausserdem giebt die A. carotis communis mit Ausnahme der Fleischfresser und Wiederkäuer noch eine A. parotidea für die Parotis ab.

I. Die **A. occipitalis** (Fig. 303, 304 u. 317), die beim Menschen aus der A. carotis externa entspringt, verzweigt sich in der Gegend des Atlas, des Genicks und am Hinterhaupt. Bei sämmtlichen Hausthieren sendet sie durch das Foramen hypoglossi eine A. condyloidea, bei den Wiederkäuern ausserdem die oft aus der vorigen entspringende A. meningea media und beim Pferd die A. meningea posterior zur Dura mater, bei den Wiederkäuern oft die A. palatina ascendens und endlich beim Pferd und Schwein die bei den Fleischfressern auch vorhandene, aber schwache A. cerebrospinalis in den Rückenmarkskanal, welche daselbst die beim Menschen ganz und bei den Wiederkäuern und Fleischfressern zum Theil von der A. vertebralis stammende A. basilaris cerebri (s. S. 594) bildet und mit der A. spinalis ventralis s. anterior anastomosirt.

II. Die **A. carotis interna** (Fig. 303, 304 u. 317), welche bei den Wiederkäuern durch Zweige der A. maxillaris interna ersetzt wird, die durch das Foramen ovale und die Fissura orbitalis sup. in die Schädelhöhle gelangen, tritt durch das Foramen lacerum oder den Canalis caroticus (bei der Katze mit je einem Aste durch den letzteren und das Foramen ovale) in die Schädelhöhle ein und versorgt das Gehirn mit Blut, wobei sie sich mit den Aesten der A. basilaris cerebri und mit denen der anderen Seite entweder zu einem ungefähr die Hypophyse umkreisenden Gefässringe, dem Circulus arteriosus cerebri (Mensch, Einhufer und Hund), verbindet oder ein Wundernetz (Wiederkäuer, Schwein und Katze) bildet. Das Gehirn bekommt jedoch sein Blut nicht nur von der A. carotis interna, sondern auch von der A. spinalis ventralis, A. cervicalis profunda, A. vertebralis, A. occipitalis und beim Pferd noch von der A. maxillaris externa und interna. Von der A. carotis interna

entspringen ausser den an das Gehirn und den Schädel gehenden Aesten beim Menschen eine grosse, bei den Hausthieren eine kaum nachweisbare A. ophthalmica interna und ausserdem die A. centralis retinae und die Rami olfactorii. Die A. carotis interna spaltet sich in der Schädelhöhle in einen nasalen und einen kaudalen Ast. Der erstere wird nach Abgabe der A. cerebri media zur A. communicans anterior, die sich bogig mit der der anderen Seite dorsal vom nasalen Rande des Chiasma opt. vereinigt. Der kaudale Ast geht jederseits in die A. communicans posterior über.

Die A. basilaris cerebri, die von der A. vertebralis und occipitalis stammt, giebt wesentlich die Aa. cerebelli, medullae oblongatae et pontis ab. Der Ursprung der A. profunda cerebri und der A. chlorioidea anterior und posterior ist nach der Thierart verschieden. Gewöhnlich giebt man an, dass die A. profunda cerebri da entspringt, wo die beiden Endäste der A. basilaris, die Aa. communicantes posteriores, sich mit den kaudalen Aesten der A. carotis interna vereinigen.

III. Die **A. carotis externa** (Fig. 304 u. 317) ist beim Menschen verhältnismässig lang. Sie giebt während ihres kaudal vom Unterkiefer dorsal gerichteten Verlaufs an der Unterfläche der Parotis ab: 1. die A. thyreoidea sup., 2. die A. lingualis, 3. die A. maxillaris externa, 4. die A. pharyngea ascendens, 5. die A. occipitalis, 6. die A. auricularis posterior und ausserdem event. noch die A. sternocleidomastoidea und theilt sich dann an der medialen Seite des Kiefergelenks in die A. maxillaris interna und die A. temporalis superficialis. Man könnte auch bei den Hausthieren die als Fortsetzung der A. carotis communis zu deutende A. carotis externa bis zum Abgange der A. temporalis so benennen und ihr dann erst den Namen A. maxillaris interna beilegen. In der Veterinär-Anatomie ist es aber Gebrauch geworden, anders zu verfahren; man spricht von einer Spaltung der A. carotis externa in die A. maxillaris externa und interna, obgleich die letztere viel stärker als die erstere und als Fortsetzung der A. carotis externa zu deuten ist. Die Theilung der kurzen A. carotis externa in die beiden genannten Aeste erfolgt am Halsrande des Unterkiefers, zuweilen erst medial von demselben. Bis zu dieser Theilung giebt sie bei den Einhufern die A. glandulae submaxillaris media und bei den Fleischfressern und dem Schweine die A. lingualis ab. Bei den Wiederkäuern wird die A. carotis externa als fehlend bezeichnet; ihre Stelle vertritt der Anfang der A. maxillaris interna, sodass demnach die A. maxill. externa und interna beim Rinde direkt aus der A. carotis communis entspringen, während bei Schaf und Ziege, wie oben erwähnt, auch die A. maxillaris externa fehlt. Ihr Gesichtstheil, die A. facialis, entspringt aus der A. maxill. interna, bezw. aus der A. transversa faciei; ihr Kehlgangstheil wird durch die direkt als ein Endast aus der A. carotis communis hervorgehende A. lingualis vertreten.

A. Die **A. maxillaris externa,** welche, wie erwähnt, dem Schaf und der Ziege fehlt, geht bei den übrigen Hausthieren und dem Menschen an der medialen Fläche oder am ventralen Rande des Unterkiefers bis zu dessen Gefässausschnitt, tritt dann an das Gesicht und läuft an diesem (abgesehen vom Schweine, s. unten) nasenrückenwärts. Ihre Aeste zerfallen in die Kehlgangs- und die Gesichtsäste. — **Kehlgangsäste** der A. maxillaris externa sind: 1. Die nur beim Menschen und Pferde aus der A. maxillaris externa entspringende und zum Velum palatinum gehende A. palatina ascendens, die beim Rinde von der A. maxillaris int. oder der A. occipitalis und beim Schweine und den Fleischfressern von der A. lingualis kommt. (Beim Menschen kommt hierzu noch die A. tonsillaris, welche oft aus der A. lingualis entspringt.) 2. Die nur beim Pferde und Rinde von ihr stammende A. lingualis, welche beim Menschen, bei dem Schweine, den Fleischfressern, bei Schaf und Ziege aus der A. carotis externa entspringt. 3. Rami glandulares für die Glandula submaxillaris und die Lymphoglandulae submaxillares und Rami musculares für den M. pterygoideus und digastricus. 4. Die beim Menschen und den Hausthieren vorkommende, ventral von der Zunge zur Kinngegend verlaufende A. submentalis, die bei den Wiederkäuern und beim Schweine aus der A. lingualis entspringt. Demnach hat die A. maxill. ext. des Schweines, abgesehen von den Rami glandulares, gar keine benannten Aeste. — **Angesichtsäste** der A. maxill. externa s. facialis kommen nur beim Menschen, Pferde, Rind und den Fleischfressern vor, da der Gesichtstheil dieser Arterie beim Schweine ungemein dünn und kurz ist und sich im Hautmuskel verliert und bei Schaf und Ziege durch die A. transversa faciei ersetzt wird. Angesichtsäste der A. maxill. ext. der erstgenannten Thiere sind: 1. Die zur Unterlippe gehende A. labialis inferior, die beim Schweine von der A. alveolaris inferior und buccinatoria und bei Schaf und Ziege aus der A. transversa faciei kommt. 2. Die zur Oberlippe verlaufende A. labialis superior, die beim Schweine von der A. infraorbitalis und bei Schaf und Ziege von der A. transversa faciei kommt. 3. Beim Pferd eine zur Nase verlaufende A. lateralis nasi, als welche beim Menschen die seitlich an der Nase hinziehende Fortsetzung der A. maxillaris externa, beim Schwein, Rind und den Fleischfressern Zweige der A. infraorbitalis fungiren,

4. beim Pferde eine A. dorsalis nasi, die bei den übrigen Hausthieren durch Zweige der A. infraorbitalis (beim Schweine und Rinde der A. malaris) ersetzt und beim Menschen als A. angularis (nasi) bezeichnet wird, die das Ende der A. maxillaris externa darstellt und sich mit dem Ramus nasalis der A. ophthalmica verbindet, 5. eine nur beim Pferde von der A. maxill. ext. stammende, zum unteren Augenlide gehende A. angularis oculi. Die bei Schaf und Ziege, wie erwähnt, die A. maxillaris externa vertretende A. transversa faciei entspringt aus der A. temporalis superf., also indirekt aus der A. maxill. int., geht quer über den M. masseter und giebt die A. labialis inferior und superior ab.

B. Die **A. maxillaris interna** entspricht mit ihrem Anfangstheile, wie oben dargethan, der A. carotis externa des Menschen und geht wie diese am Halsrande des Unterkiefers, bedeckt von der Parotis, dorsal, tritt dann an die mediale Seite des Kiefers und entspricht, nachdem sie ausser anderen Zweigen auch die A. temporalis superf. abgegeben hat, der gleichnamigen Arterie des Menschen, die sich nach der Fossa pterygopalatina wendet. Aus der A. maxillaris interna (mit Einschluss der A. carotis externa des Menschen) entspringen ausser unbenannten Rami musculares 1. beim Rinde in der Regel eine A. glandulae submaxillaris. 2. ebenfalls beim Rinde die A. palatina ascendens (s. oben). 3. die bei den Wiederkäuern, Schweinen und den Fleischfressern ganz dünne und nur beim Pferde starke, am Rande des Unterkiefers direkt zum M. masseter gehende A. masseterica. (Sie entspringt beim Menschen erst neben den Aa. temporales profundae und geht durch die Incisura semilunaris zum M. masseter.) 4. die für das Ohr und dessen Muskeln bestimmte A. auricularis posterior, welche die A. auricularis anterior und andere Aeste und bei den Hausthieren die A. auricul. inferior (profunda) und speciell bei den Fleischfressern Rami glandulares für die Submaxillardrüse abgiebt und dann als A. auricularis posterior an der Ohrmuschel weiter läuft. 5. die A. temporalis superficialis, die beim Schwein äusserst schwach ist; sie geht dorsal zur Scheitel-, bezw. Stirn- und Schläfengegend, sodass man wohl von einem Ramus frontralis und temporalis als Endästen spricht. Sie giebt beim Menschen mehrere Schläfenäste (A. temporalis media, Ram. tempor. ant. et post.) und Aa. auriculares anteriores, die man auch bei den meisten Thieren nachweisen kann, ferner die A. transversa faciei und beim Rinde die A. meningea posterior ab. Die A. transversa faciei verläuft horizontal über oder im M. masseter lippenwärts, ist bei dem Rinde, Schweine und den Fleischfressern nur schwach, beim Pferde stark und verliert sich im M. masseter und Jochmuskel. Beim Menschen verbreiten sich ihre Endäste am Gesichte, bei Schaf und Ziege ist sie sehr stark und giebt die Lippenarterien ab (s. oben). (Beim Menschen entspringen in dieser Gegend auch die A. auricularis profunda, die bei den Hausthieren aus der A. auricul. post. kommt, und die A. tympanica, die bei den Hausthieren aus der A. auricul. inferior entspringt. Bei den Wiederkäuern wird der Endstamm der A. temporalis superficialis zur Arterie des Hornzapfens. 6. die im Unterkieferkanale verlaufende A. alveolaris inferior (mandibularis), welche durch das Foramen mentale die A. mentalis nach aussen sendet und dann den Namen A. incisiva annimmt. Die A. mentalis besteht oft aus mehreren Zweigen, die beim Schwein auch die A. labialis inferior bilden. Ehe die A. alveol. inf. in den Knochenkanal eintritt, giebt sie beim Menschen die A. mylohyoidea ab. 7. die beim Rinde aus der A. occipitalis entspringende, durch das Foramen lacerum bezw. spinosum oder das Foramen ovale (Hund) zur Dura mater gehende A. meningea media. 8. eine (Rind, Fleischfresser) oder zwei (Mensch, Pferd, Schwein) Aa. temporales profundae, die zum Schläfenmuskel gehen. 9. nur bei den Wiederkäuern 5—6 Aeste, die durch das Foramen ovale und die Fiss. orbitalis in die Schädelhöhle eindringen und die fehlende A. carotis interna ersetzen. Sie bilden mit einem Zweig der A. basilaris cerebri ein Wundernetz, *Rete mirabile*, an der Gehirnbasis. Aus dem Wundernetz entspringt jederseits eine im weiteren Verhalten der A. carotis int. entsprechende Arterie. In dieser Gegend gehen bei allen Thieren und dem Menschen auch Rami oder Aa. pterygoideae ab. 10. die beim Menschen aus der A. carotis interna entspringende A. ophthalmica, die bei den Hausthieren durch die Aa. ciliares, Aa. lacrimales, Rami musculares das Auge und dessen Nebenorgane versorgt, dann einen Ast, die A. frontalis, durch das Foramen supraorbitale zur Stirn und die A. ethmoidalis durch das Foramen ethmoidale und die Fossa cranii anterior und das Siebbein zur Nasenhöhle sendet. Bei der Katze bildet die A. maxillaris interna in der Schläfengrube ein Wundernetz, aus welchem die ad 8, 9 und 11 genannten Arterien entspringen. 11. die zur Backe und den Backendrüsen gehende A. buccinatoria, die bei den Fleischfressern sehr schwach, beim Schweine sehr stark ist, bis zum Mundwinkel geht und theilweise die A. labialis inferior ersetzt. 12. die nur bei den Hausthieren vorkommende, zum unteren Augenlide und beim Schweine und dem Rinde auch zur Stirn und zu dem Nasenrücken (A. dorsalis nasi) gehende A. malaris. Beim Menschen entspringt hier auch die A. alveolaris superior posterior, die bei den

Hausthieren durch Zweige der folgenden ersetzt wird. 13. die A. infraorbitalis, welche zunächst im Oberkieferkanale verläuft und Rami alveolares (superiores posteriores und superiores anteriores) und dentales abgiebt, gelangt mit einem beim Menschen und Pferd kleinen, bei den übrigen Hausthieren grösseren Endaste durch das Foramen infraorbitale an das Gesicht und giebt beim Rinde und den Fleischfressern Zweige, welche die A. lateralis nasi ersetzen und beim Schweine 4—5 Zweige für Oberlippe, Nase und Rüssel ab. 14. die A. palatina minor, die am Flügelbeine zum weichen Gaumen geht. (Ihre Stelle vertreten beim Menschen Zweige der A. palatina descendens, die A. palatina posterior und lateralis, die durch den Knochen zum weichen Gaumen gehen.) 15. die A. palatina descendens (s. pterygopalatina), die in den Canalis pterygopalatinus tritt und nach Abgabe von Seitenzweigen, zu denen auch die A. canalis pterygoidei (Vidii) gehört, als A. palatina major, den Kanal verlassend, an den harten Gaumen tritt und neben dem Alveolarfortsatze schneidezahnwärts verläuft. Nahe dem Foramen incisivum vereinigen sich beim Pferd und Schweine die beiderseitigen Gefässe zu einem gemeinsamen Endstamme, der durch dieses Loch hindurch an die Oberlippe tritt und von dort in die Nase eindringt. Diese Vereinigung findet bei den anderen Hausthieren und beim Menschen nicht statt. Sie senden nur Rami perforantes durch das Gaumendach in die Nasenhöhle. 16. die A. sphenopalatina, die beim Menschen und allen Hausthieren in die Nasenhöhle eintritt und Aa. nasales posteriores laterales et septi nasi abgiebt. Das specielle Verhalten des Ursprungs der letzten Aeste (11—15) der A. maxillaris interna ist nach der Thierart verschieden. In der Regel theilt sich die A. maxill. int. nach Abgabe von 9 und 10 in 2 Hauptäste, aus denen dann die anderen, unter 11—15 genannten Zweige entspringen.

C. Die **A. axillaris** (Fig. 310, 311, 312, 316, 319, 321, 322) ist die Fortsetzung der A. subclavia und liefert das Blut für die Schultergliedmasse ihrer Seite. Sie tritt an der ersten Rippe aus dem Brusteingange an die mediale Seite des Achselgelenks und wird, nachdem sie nach kurzem Verlaufe einige Zweige abgegeben und an die mediale Seite des Oberarms getreten ist, zur A. brachialis. Die A. axillaris giebt ab 1. kranialwärts die A. thoracicoacromialis, die bei den Fleischfressern aus der A. transversa scapulae und beim Schwein nach Gurlt aus der A. subscapularis entspringt, 2. kaudalwärts die A. subscapularis, wozu beim Menschen noch die A. thoracica suprema und lateralis und die Aa. circumflexae humeri kommen.

I. Die zum Rückenwinkel des Schulterblattes verlaufende **A. subscapularis** entsendet 1. nach der lateralen Seite der Schulter ausser unbenannten Zweigen die A. circumflexa scapulae; 2. die an der Beugeseite des Achselgelenks zur lateralen Seite des Arms ziehende, beim Menschen aus der A. axillaris entspringende A. circumflexa humeri posterior, die beim Rinde und Schweine theilweise die A. profunda brachii ersetzt. 3. die zu den kaudal von der Schulter und dem Achselgelenk gelegenen Muskeln gehende A. thoracicodorsalis, die beim Menschen den ventralen Endast oder den fortlaufenden Stamm der A. subscapul. darstellt, während die letztere bei den Thieren nahe dem Rippenrande des Schulterblattes kaudal von diesem dorsal aufsteigt und an die laterale Schulterfläche gelangt. Beim Menschen kann man von einer Theilung der A. subscapularis in zwei Endäste, die ad 1 und 3 genannten Arterien, sprechen. Bei 50 pCt. aller Hunde entspringt die A. circumflexa humeri anterior aus der A. subscapularis.

II. Die **A. brachialis** geht an der medialen Seite des Oberarmes nach dem Ellenbogengelenk, sodann über dessen mediale oder mediodorsale Seite an die betr. Fläche des Unterarms, wird damit zur A. mediana und theilt sich beim Menschen nahe dem Gelenk, bei den Fleischfressern im Bereiche des proximalen Drittels, beim Schweine und den Wiederkäuern ungefähr in der Mitte (beim Schweine öfter etwas früher), bei den Einhufern am Beginn des distalen Drittels des Unterarmes in die A. radialis und ulnaris[1].

1) Die Deutung des am Unterarm gelegenen Hauptgefässes und seiner Endäste ist noch nicht einwandsfrei gelungen. Sussdorf (Die Vertheilung der Arterien und Nerven an Hand und Fuss. Festschrift. Stuttgart 1889) hatte auf Grund eingehender Untersuchungen die beiden Endäste als der A. radialis und ulnaris hom. entsp. gedeutet, wie dies im Grossen und Ganzen auch der bisherigen Anschauung der Veterinäranatomen entsprach, sodass diese Deutung um so bereitwilliger Aufnahme in die gebräuchlichen Veterinär-Anatomien fand. Nun ist Sussdorf selbst aber auf Grund der Arbeiten von Zuckerkandl (Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Arterien des Vorderarmes. Anatomische Hefte. XI. Heft. 1894. S. 3) und Trofimoff (Die Arterien der vorderen Gliedmasse unserer Hausthiere. Charkow 1896. Russisch) insofern anderer Meinung geworden, als er jetzt (mündlicher Mittheilung auf dem Nomenclatur-Congress in Stuttgart zufolge) mit Zuckerkandl und Trofimoff der Ansicht ist, dass die A. radialis allen unseren Hausthieren fehlt, dass als A. ulnaris das den gleichnamigen Nerven begleitende Gefäss (bei Pferden also

Aus der **A. brachialis** entspringen ausser den nicht besonders benannten Muskel-, Gelenk- und Knochenästen folgende benannte Arterien: 1. die zur vorderen und lateralen Fläche des Humerus gehende, beim Menschen nicht aus der A. brachialis, sondern aus der A. axillaris, beim Hunde oft aus der A. subscapularis entspringende A. circumflexa humeri anterior; sie umfasst bei den Hausthieren auch die beim Menschen gesondert vorhandene und aus der A. brachialis entspringende, für den M. biceps brachii bestimmte A. bicipitalis. 2. die wesentlich für die Mm. anconaei bestimmte, bei den Wiederkäuern und dem Schweine schwache A. profunda brachii (die beim Menschen eine A. collateralis radialis inferior und zuweilen auch die folgende (3.) abgiebt). Bei den Wiederkäuern und dem Schweine wird das Verbreitungsgebiet dieser Arterie z. Th. durch Zweige der A. circumflexa hum. post. versorgt. 3. die A. collateralis radialis superior[1]) (die beim Menschen auch zuweilen aus 2 oder 5 entspringt). Sie ist beim Menschen für den M. deltoideus bestimmt, fehlt den Wiederkäuern, dem Pferd und Schweine und ist beim Hunde sehr stark entwickelt, bei welchem sie bis zum Carpus verläuft und sich dort in die drei Aa. digitales dorsales communes II, III und IV theilt. 4. die beim Menschen aus der A. profunda brachii entspringende A. collateralis radialis inferior, die beim Menschen, den Wiederkäuern, den Fleischfressern und dem Schweine nur schwach, beim Pferde aber stark ist; bei diesen Thieren liegt sie an der vorderen Seite des Unterarmes und betheiligt sich an der Bildung des Rete carpi dorsale. Beim Schweine und Menschen geht sie zum Ellbogengelenk und hilft bei letzterem das Rete cubiti articulare bilden; bei den Hausthieren geht sie zu den Streckern des Fusses und der Zehen. 5. die an die volare Seite des Unterarmes und zum Rete articulare cubiti gehende A. collateralis ulnaris superior, die eine Strecke oder beim Pferde und Schweine mit einem Aste bis fast zum Carpalgelenke den N. ulnaris begleitet und beim Schweine sich mit der A. interossea com. verbindet. 6. beim Menschen und dem Hunde die ungefähr am Ellbogengelenk entspringende A. collateralis ulnaris inferior, die den anderen Hausthieren fehlt.

Aus der **A. mediana** entspringen ausser zahlreichen Muskel-, Knochen- und Gelenkästen 1. die A. interossea antebrachii communis (die nur beim Menschen, bei welchem sie sich bald in eine A. interossea anterior und posterior theilt, aus der A. ulnaris entspringt). Sie geht mit ihrem dorsalen Aste durch das Spatium interosseum antebrachii an die dorsale und laterale Seite des Unterarmes und betheiligt sich bei den Hausthieren an der Bildung des Rete carpi dorsale, aus welchem Dorsalarterien der Zehen entspringen, und beim Rinde auch an der Bildung des Rete carpi volare. Beim Rinde geht aus dem Rete carpi dorsale die A. metacarpea dorsalis hervor, die sich mit Aa. digit. perforantes verbindet und sich dann in die dorsalen Zehenarterien der Hauptklauen (A. digital. dors. med. digiti IV und A. digit. dors. lateral. digiti III) theilt. Beim Schweine theilt sich die A. interossea antebrachii comm. in die A. interossea volaris und dorsalis; die letztere geht zu den Streckern des Fusses, die erstere bildet zunächst mit dem tiefen Ast der A. radialis den Arcus volaris profundus, aus dem 3 Aa. metacarpeae volares entspringen; dann giebt sie einen dorsal verlaufenden Zweig ab, der mit einem Zweige der A. interossea dorsalis das Rete carpi dorsale bildet, aus welchem 3 Aa. metacarpeae dorsales entspringen. Beim Hunde giebt die Arterie zunächst einen Ast für das Rete carpi dorsale und dann den Ramus medialis ab, der die Aa. metacarpeae volares II, III, IV entsendet. Dann folgen

---

der ungemein dünne, am Unterarm gelegene Endstamm unserer A. collateralis ulnaris inf.) anzusehen ist mit all' den Konsequenzen, die sich daraus ergeben u. s. w. — Wollte man der vorstehenden Deutung der Arterien am Unterarm der Hausthiere folgen, so würden die bisherigen Benennungen geradezu auf den Kopf gestellt, was um so verwirrender wirken müsste, als genau dieselben Namen bisher für ganz andere Gefässe gebraucht worden sind. Dazu kommt, dass wir aus verschiedenen Gründen, die sich hier wegen Raummangels nicht entwickeln lassen, von der Richtigkeit der Zuckerkandl'schen und Trofimoff'schen Untersuchungen nicht so fest überzeugt sind, dass wir dieselben für unumstösslich richtig halten. Die Verwirrung würde aber eine geradezu unheilvolle werden, wenn sich in Zukunft herausstellen sollte, dass auch die neueren Deutungen in diesem oder jenem Sinne unrichtig sind. Wir haben deshalb vorgezogen, die alte, mehr oder weniger eingebürgerte Deutung so lange beizubehalten, als wir nicht durch neue Untersuchungen wirklich von der Unrichtigkeit derselben überzeugt sind.

1) Trofimoff deutet einen stärkeren, für das distale Endstück des M. biceps bestimmten Muskelast als A. collateralis radialis sup. Er fasst ferner als A. collateralis radialis inferior für die Hausthiere den lateral am Oberarm herabsteigenden, im Ellbogengelenknetz aufgehenden Zweig der A. profunda brachii auf, während unsere A. collateralis radialis inf. von Trofimoff als A. recurrens radialis gedeutet wird. Sussdorf dürfte geneigt sein, den Trofimoff'schen Deutungen zuzustimmen; über unsere Ansicht in dieser Frage siehe die vorige Anmerkung.

ein Ramus sublimis, der zur Bildung des Arcus vol. sublimis beiträgt, und Muskelzweige. 2. beim Pferde die A. pro rete carpi volare, die bei den Wiederkäuern und dem Schweine aus der A. ulnaris entspringt, während bei den Fleischfressern dieses Netz aus einem Aste der A. interossea comm. und beim Menschen wesentlich aus einem Aste der A. radialis entsteht.

Vor der Beschreibung der Ulnar- und Radialarterie soll zunächst im Allgemeinen das Verhältnis der Arterien des Fusses, bezw. der Hand dargelegt werden.

Am Vorderfuss, bezw. an der Hand des Menschen unterscheidet man drei Arten von Arterien, die aber zuweilen theilweise zusammenfallen.

1. Die **Vordermittelfussarterien**, Mittelhandarterien, *Arteriae metacarpeae dorsales et volares*, früher Zwischenknochenarterien, *Aa. interosseae s. intermetacarpeae*, genannt. Sie liegen dorsal und volar zwischen den Mittelfussknochen, in den Spatia interossea s. intermetacarpea. Häufig verbinden sich die dorsalen mit den volaren Mittelfussarterien durch Aa. intermetacarpeae perforantes und mit den Vorderzehenarterien durch Aa. interdigitales perforantes. Die Mittelfussarterien münden in die gemeinschaftlichen Vorderzehenarterien ein oder gehen in dieselben derart über, dass man den Anfang desselben Gefässes als Mittelfuss- und den Endabschnitt als gemeinschaftliche Zehenarterie bezeichnet.

2. Die **gemeinschaftlichen Vorderzehen- oder Fingerarterien**, *Aa. digitales communes dorsales et volares*, welche fälschlich in der Veterinäranatomie wohl als Schienbeinarterien bezeichnet wurden. Dies sind meist kleine, oberflächlicher als die ad 1 genannten am Metacarpus und etwa noch am Anfange der Zehen gelegene Gefässe, aus denen die besonderen Fingerarterien entspringen und zwar derart, dass bei den vier- und fünfzehigen Thieren in der Regel aus jeder gemeinschaftlichen zwei besondere Zehenarterien hervorgehen, welche die einander zugekehrten Flächen der Vorderzehen versorgen. Die gemeinschaftlichen Zehenarterien fallen oft, wie schon erwähnt, mit den Mittelfussarterien, namentlich an der Dorsalseite, zusammen. Es bleibt dann Sache des Uebereinkommens, ob man die betreffenden am Mittelfuss vorhandenen Arterien als Mittelfuss- oder gemeinschaftliche Zehenarterien oder ob man den Anfangsabschnitt als Mittelfuss- und den Endabschnitt als gemeinschaftliche Zehenarterie bezeichnen will. Man muss nur die Thatsache festhalten, dass bei dieser oder jener Thierart an der dorsalen Seite die Mittelfuss- und gemeinschaftlichen Zehenarterien nicht gesondert vorhanden sind, sondern zusammenfallen. Dazu kommt noch komplicirend hinzu, dass oft in einem Interstitium gar keine oder nur eine rudimentäre Arterie vorhanden ist, und dass dann die besonderen Zehenarterien aus benachbarten Gefässen entspringen. Komplicirend wirkt auch noch die Thatsache, dass die medialen Arterien des Daumens, bezw. die lateralen des kleinen Fingers, bezw. der medialen und lateralen Vorderzehe einen gesonderten Ursprung nehmen.

Die Theilung der gemeinschaftlichen in die besonderen Zehenarterien rückt am Fusse um so mehr spitzenwärts, je reducirter der Fuss in Bezug auf die Zahl der Zehen ist. Es kann dann vorkommen, dass gemeinschaftliche und besondere Zehenarterien derart zusammenfallen, dass der Anfang des Gefässes die gemeinschaftliche und der Endabschnitt die besondere Zehenarterie ist, und dass die erstere nicht am Mittelfuss, sondern am Mittelfusszehengelenk und am Anfange der Zehen liegt.

3. Die **besonderen Vorderzehen- oder Fingerarterien**, *Aa. digitales propriae dorsales et volares*, die man auch als Seitenarterien der Zehen bezeichnet. Diese verlaufen seitlich an den Vorderzehen, resp. Fingern und zwar in der Regel an jeder Zehe zwei, eine dorsale und eine volare. Reichen die gemeinschaftlichen Vorderzehenarterien bis auf die Zehen, dann fangen die besonderen etwa erst am Gelenk zwischen Phalanx 1 und 2 an.

In der nachstehenden allgemeinen Betrachtung soll auf die besonderen Vorderzehenarterien nicht näher als unbedingt nothwendig eingegangen werden. Nach dem Gesagten müsste der Mensch eigentlich vier dorsale und vier volare Mittelhand-, vier dorsale und vier volare gemeinschaftliche Finger- und zehn dorsale und zehn volare besondere Fingerarterien haben. Dies ist aber nicht der Fall. Thatsächlich vorhanden sind drei dorsale (II, III, IV) Mittelhandarterien, die die Funktion der gemeinschaftlichen Fingerarterien durch Abgabe der entsprechenden besonderen dorsalen Fingerarterien übernehmen, und eine dorsale gemeinschaftliche Fingerarterie, drei volare Mittelhand- und vier gemeinschaftliche volare Fingerarterien, aus denen die entsprechenden besonderen Fingerarterien entspringen. Der Hund hat wie der Mensch drei volare Vordermittelfuss- und vier volare gemeinschaftliche, die besonderen abgebenden Vorderzehen- und drei dorsale Vordermittelfuss-, aber drei dorsale gemeinschaftliche, die entsprechenden besonderen abgebenden Vorderzehenarterien. Beim Schweine kommen drei volare und drei dorsale Vordermittelfussarterien (Zwischenknochenarterien) vor, welch' letztere die dorsalen besonderen Zehenarterien abgeben. Das Verhältnis der gemeinschaftlichen Zehenarterien ist nicht ganz klar; die dorsalen fehlen, die volaren scheinen derart vorhanden zu sein, dass eine gemeinschaftliche Arterie in dem Interstitium

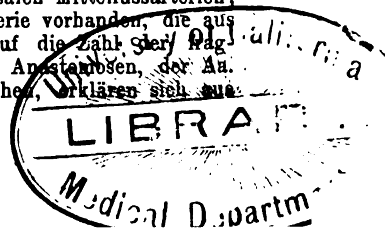
zwischen Mc 2 und 3 vorhanden ist; aus ihr entspringen die besonderen volaren Zehenarterien der Hauptzehen, während die an die Afterzehen gehenden Arterien in die besonderen ohne Grenze übergehen; man kann aber den Anfangstheil als gemeinschaftliche Zehenarterie bezeichnen. Das Rind hat zwei volare und eine oder zwei dorsale, die dorsalen besonderen Zehenarterien abgebenden Mittelfussarterien (Zwischenknochenarterien) und eine grosse gemeinschaftliche volare Zehenarterie in dem Interstitium interosseum zwischen Mc 4 und 3, welche die besonderen volaren Zehenarterien für die einander zugekehrten Flächen der beiden Hauptzehen abgiebt, zu denen noch zwei kleine reducirte Gefässe kommen, die ohne Grenze in die besonderen Zehenarterien der Afterzehen, bezw. der Aussenseite der Hauptzehen übergehen. Das Pferd hat zwei dorsale und zwei volare Mittelfussarterien. Eine gemeinschaftliche dorsale Zehenarterie fehlt. Die Deutung der gemeinschaftlichen volaren Zehenarterie ist zweifelhaft. Die Fortsetzung der A. mediana, bezw. ihr Haupttheilungsast, der als der oberflächliche Ast der A. ulnaris gedeutet worden ist, geht am Mittelfuss als **Hauptmittelfussarterie** an den Beugesehnen herab bis zum Mittelfusszehengelenk. Sie muss, soweit sie am Mittelfusse liegt, als gemeinschaftliche volare Zehenarterie, *A. digit. communis*, gedeutet werden. An dem genannten Gelenk theilt sie sich unter Bildung des Arcus volaris profundus in die beiden besonderen volaren Zehenarterien. Sussdorf deutet allerdings die letzteren als die gemeinschaftlichen Zehenarterien, sodass dann erst der Endabschnitt, etwa von der Mitte des Fessels ab, als besondere Zehenarterie aufzufassen ist. Wir halten die erstere Deutung aus praktischen Gründen fest. Die dorsalen besonderen Zehenarterien werden durch Dorsaläste der volaren vertreten (dorsale Fesselbein-, Kronenbein- und Hufbeinarterien).

In Bezug auf den **Ursprung** der Arterien von Hand und Fuss ist zunächst festzuhalten, dass dieselben fast durchgängig von der A. radialis und ulnaris stammen, dass sich aber bis zu einem gewissen Grade auch die A. interossea communis und bei den Hausthieren (besonders Pferd) auch die A. collateralis radialis inferior und beim Hunde auch die A. collateral. radialis superior an der Versorgung des Fusses mit Blut betheiligen. Zu beachten ist weiter noch, dass die verschiedene Deutung der volaren Gefässbögen viel Verwirrung gestiftet hat. Die Radial- und Ulnararterie verbinden sich nämlich durch Aeste beim Menschen zu einem Arcus volaris sublimis und profundus. Aus ersterem entspringen die Aa. digitales communes volares und aus letzterem die Aa. metacarpeae volares. Darüber, welche Arterienbögen man bei den Hausthieren als oberflächlichen und tiefen Volarbogen bezeichnen soll, herrscht keine Einigkeit. Es scheint aber, dass oft ein Volarbogen, z. B. beim Pferde der oberflächliche und beim Schweine und zuweilen bei den Wiederkäuern der tiefe, fehlt, sodass bei ihnen die entsprechenden Arterien dann direkt aus einem Aste der A. radialis oder ulnaris entspringen.

Trotz der Verschiedenheiten der Auffassung der Autoren kann man im Allgemeinen festhalten: Beim Menschen und sämmtlichen Hausthieren entspringen a) die **volaren Mittelfussarterien** (hinteren Zwischenknochenarterien) aus dem volaren tiefen Gefässbogen. Beim Schweine fehlt dieser Gefässbogen oft; seine Mittelfussarterien entspringen dann aus einem volaren Aste der Radialarterie. Aehnlich ist es bei den Wiederkäuern, bei denen die Deutung des tiefen Gefässbogens zweifelhaft ist; der tiefe Ast der Radialarterie giebt die fraglichen Arterien ab. b) die **volaren gemeinschaftlichen Vorderzehen-** resp. Fingerarterien kommen beim Menschen und allen Hausthieren, mit Ausnahme des Pferdes, aus dem Arcus volaris sublimis; bei letzterem Thiere fehlt dieser Gefässbogen fast immer. Bei ihm wird die A. ulnaris zur A. digitalis volaris communis (s. oben).

c) Die **dorsalen Vordermittelfussarterien** (Mittelhand-, vordere Zwischenknochenarterien) kommen beim Menschen und Hunde aus Arterienbögen, bezw. einem schräg laufenden Gefässe und bei anderen Thieren aus einem Netze an der dorsalen Fläche des Carpus. Das Rete carpi dorsale wird wesentlich von der A. radialis und der A. interossea communis, beim Pferde von der A. collateralis radialis, der A. interossea communis und der A. metacarpea volaris gebildet. Beim Hunde stammen die dorsalen Mittelfussarterien aus der A. interossea comm. und beim Menschen aus den durch Anastomosen der Aeste der A. radialis und ulnaris entstandenen dorsalen Bögen, resp. dem Rete carpi dorsale.

4. Die **gemeinschaftlichen dorsalen Zehen-, resp. Fingerarterien** des Hundes entspringen aus der A. collateral. radial. superior; den anderen Hausthieren fehlen, wie oben dargethan, die gemeinschaftlichen dorsalen Vorderzehenarterien; bei ihnen und beim Menschen entspringen die besonderen dorsalen Vorderzehenarterien aus den dorsalen Mittelfussarterien; beim Menschen ist aber eine gemeinschaftliche dorsale Fingerarterie vorhanden, die aus der Radialarterie kommt. Die Verschiedenheiten, die in Bezug auf die Zahl der fraglichen Arterien, die Zahl ihrer Zuflüsse und die Mannigfaltigkeit der Anastomosen, der Aa. perforantes (antebrachii, intermetacarpeae und interdigitales) bestehen, erklären sich aus



der bei den Hausthieren bestehenden Reduktion der Zehen, wobei nicht nur Zehenarterien und deren Anastomosen, sondern auch grössere Aeste und Zuflüsse schwinden.

Ueber die beiden Aeste der A. brachialis, die A. radialis und ulnaris, und ihre Betheiligung an der Vaskularisation des Vorderfusses, bezw. der Hand ist im Allgemeinen Folgendes festzustellen:

Die **A. ulnaris** verläuft beim Menschen an der ulnaren, d. h. lateralen und bei den Hausthieren mehr oder weniger ganz an der volaren (hinteren) Seite des Unterarmes und des Carpus und theilt sich beim Menschen schon direkt distal vom Erbsenbeine (Os accessorium), nachdem sie die A. interossea communis und einen Dorsalast für den Carpus, welcher die Dorsalarterien der Hand mit bilden hilft, abgegeben hat, in einen oberflächlichen und tiefen Ast, von denen der erstere mit dem gleichnamigen Aste der A. radialis zu dem Arcus volaris sublimis, der die gemeinschaftlichen volaren Fingerarterien für den 2., 3. und 4. Finger abgiebt, zusammenfliesst, während der letztere, nachdem er die A. digiti V. propria volaris abgegeben hat, mit dem tiefen Aste der Radialarterie den Arcus volaris profundus bildet, aus welchem die 2., 3. und 4. volare Metacarpalarterie entspringen. Bei den Hausthieren geht die A. ulnaris auch auf den Carpus und Metacarpus über, sodass man hier von einem Unterarm- und einem Fussabschnitt derselben sprechen kann. Beim Hunde und den Wiederkäuern geht sie bis zur Mitte, beim Schweine und Pferde bis zum distalen Drittel des Metacarpus. Bei dem Pferde, den Wiederkäuern und dem Schweine fasst man den Fussabschnitt am besten als gemeinschaftliche volare Zehenarterie (grosse Schienbeinarterie d. A.), *A. digit. communis*, auf. Beim Hunde giebt der Unterarmabschnitt am Carpalgelenk die erste gemeinschaftliche volare Vorderzehenarterie, *A. digit. communis vol. I,* ab, der Mittelfussabschnitt spaltet sich nahe der Mitte des Metacarpus in die zweite, dritte und vierte volare gemeinschaftliche Zehenarterie, aus welchen die besonderen (Seiten-) Arterien der Zehen entspringen. Bei den Wiederkäuern wird die anfangs volar am Unterarm gelegene A. ulnaris am Fusse zur A. digitalis communis. In der Mitte des Metacarpus verbindet sie sich mit einem Zweige des oberflächlichen Astes der A. radialis zum Arcus volaris sublimis und giebt sogleich den sogen. Querast zwischen den Hauptmittelfussknochen und den M. interosseus medius ab, der sich mit Zweigen der beiden Aeste der A. radialis zum Arcus volaris profundus vereinigt. Aus dem Querast entspringen die rücklaufende A. metacarpea volaris IV und die A. digitalis lateralis digiti IV. Die A. digitalis communis tritt dann in den Zwischenklauenspalt und theilt sich nach Abgabe einer dorsal gehenden A. digitalis perforans in die A. digitalis volaris medialis digiti IV und A. digitalis volaris lateralis digiti III.

Beim Schweine liegt die A. ulnaris an der volaren Seite des Unterarms, Carpus und Metacarpus und bildet am distalen Ende des Carpus mit dem oberflächlichen Aste der A. radialis den *Arcus volaris sublimis;* dieser theilt sich in die *A. digitalis lateralis digiti II* und *A. digit. medialis digiti V* und die *A. digit. communis*, die sich in die *A. digitalis lateralis digiti III* und *medialis digiti IV* gabelt.

Beim Pferde ist es zweifelhaft, welches Gefäss der A. ulnaris entspricht. Aus der A. mediana entspringen 3 Arterien, von denen eine als A. radialis, die beiden anderen als oberflächlicher und tiefer Ast der A. ulnaris gedeutet worden sind. Der tiefe Ast wird zur A. metacarpea volaris lateralis; er bildet am proximalen Ende des Metacarpus mit der A. metacarpea vol. medial den Arcus volaris profundus, welcher die zweite und dritte (mediale und laterale) Metacarpalarterie abgiebt. Der fortlaufende Stamm stellt die volare gemeinschaftliche Zehenarterie, *A. digit. communis* (Hauptmittelfussarterie), dar und spaltet sich nahe den Ossa sesamoidea in die volaren besonderen Vorderzehenarterien.

Die **A. radialis**, die an der Radialseite zum Carpus verläuft, theilt sich nahe diesem beim Menschen in den Ram. sublimis und profundus. Letzterer giebt die dorsale und volare A. digitalis communis I ab; sodann bildet der oberflächliche Ast mit dem betreffenden Ast der A. ulnaris den oberflächlichen und der tiefe Ast mit dem tiefen Ast dieser Arterie den tiefen Gefässbogen, aus denen die oben genannten Fingerarterien entspringen. Die Ulnar- und Radialarterie geben beim Menschen dorsale Zweige zum Carpus, die dort Gefässbögen bilden; aus dem distalen Bogen entspringen die dorsalen Aa. metacarp. (digital. comm.) II, III und IV und ein Ast für den 5. Finger.

Die sehr dünne, medial am Unterarm liegende Radialarterie des Hundes spaltet sich nahe dem Carpus in einen dorsalen und volaren Zweig. Der letztere verbindet sich an der volaren Seite des Metacarpus in der Tiefe mit dem tiefen Aste der von der A. interossea communis stammenden A. interossea volaris zum Arc. vol. profundus, der die zweite, dritte und vierte volare Mittelfuss- (Zwischenknochen-) Arterie abgiebt, die sich mit den gemeinschaftlichen volaren Zehenarterien verbinden. Der dorsale Ast hilft, nachdem die

dorsale Arterie der ersten Zehe abgegeben ist, das Rete carpi dorsale bilden, aus welchem die dorsalen Mittelfussarterien (s. oben) hervorgehen. Beim Schweine theilt sich die dünne Radialarterie am Uebergange zum Metacarpus in den oberflächlichen, zum Arcus volaris superficialis gehenden und in den tiefen Ast, welch' letzterer die volare mediale Mittelfussarterie darstellt und sich mit einem Aste der A. interossea volaris zum Arcus volaris profundus verbindet, bezw. drei volare Mittelfussarterien abspaltet. Die Radialarterie giebt auch die mediale dorsale Mittelfussarterie ab. Beim Rinde verhält sich die Radialarterie ähnlich wie beim Schweine; sie giebt Zweige an das volare und dorsale Netz des Carpus und distal vom Carpus einen Ramus transversus ab, der erst einen perforirenden Ast, *A. metacarpea perforans proximalis*, der in die dorsale Mittelfussarterie einmündet, abspaltet und dann zur A. intermetacarpea vol. III wird. Nun theilt sich die A. radialis in den Ram. superficialis und profundus. Der erstere giebt erst einen Zweig, der mit der A. digit. comm. den Arcus volaris sublimis bildet und dann einen zweiten Zweig ab, der mit der A. digital. comm. und dem Ram. prof. der A. radialis den Arcus volaris profundus bildet. Dann wird der oberflächliche Ast zur A. digit. medialis digiti III. Der tiefe läuft als A. metacarpea vol. medial. zehenwärts und hilft dann den Arcus volaris prof. bilden. Aus dem tiefen Gefässbogen entspringt ausser Anderem die A. metacarpea perforans distalis, die in die dorsale Mittelfussarterie mündet. Beim Pferde ist eine kleine Arterie, die hernach zur A. metacarpea volaris medialis wird, als A. radialis gedeutet worden. Dieses Gefäss dringt am proximalen Ende des Mittelfusses in die Tiefe, giebt einen Zweig (Ramus profundus) zum Arcus vol. profundus, aus welchem, wie bei der A. uln. schon erwähnt wurde, die beiden volaren Metacarpal- (Zwischenknochen-) Arterien entspringen.

III. Truncus brachiocephalicus communis des Pferdes.

Etwa 7 cm von dem Bulbus aortae entfernt entspringt aus der Konvexität des Aortenbogens in der Höhe des 3. (4.) Brustwirbels ein 6 bis 8 cm langes, starkes, ventral von der Luftröhre, dorsal von der V. cava sup. und etwas links von der Medianebene gelegenes, schräg hals- und rückenwärts verlaufendes Gefäss, der gemeinsame Armkopfstamm (vordere Aorta), **Truncus brachiocephalicus communis.** Derselbe theilt sich in der Höhe des 2. (3.) Brustwirbels in die schwächere A. subclavia sinistra und die stärkere A. brachiocephalica. Beide Aeste entspringen ausnahmsweise auch direkt aus dem Aortenbogen.

Die **A. subclavia sinistra,** linke Schlüsselbeinarterie (Fig. 302 $_5$), geht in einem dorsal stark konvexen Bogen an der linken Seite der Luftröhre halswärts und giebt bis zum Halsrande der ersten Rippe nach einander folgende Arterien ab: 1. die A. costocervicalis. 2. die A. cervicalis profunda, 3. die A. vertebralis. 4. die A. mammaria (thoracica) interna. 5. den Truncus omocervicalis. 6. die A. thoracica lateralis. Der nach Abgabe dieser Gefässe fortlaufende Stamm ist 7. die A. axillaris.

Die **A. brachiocephalica,** *A. anonyma,* rechte Arm-Kopfarterie (Fig. 302 $_2$), tritt ventral von der Luftröhre zwischen letzterer und der V. cava sup. halswärts nach der rechten Seite hinüber, giebt zuerst die oben mit 1 bis 3 bezeichneten Arterien, sodann den **Truncus bicaroticus** ab. Der nach Abgabe dieser Aeste übrig bleibende Stamm wird **A. subclavia dextra,** rechte Schlüsselbeinarterie, genannt; aus derselben entspringen im weiteren Verlauf die bei der A. subclavia sinistra mit 4 bis 7 bezeichneten Arterien.

1. Die A. costocervicalis.

Die **A. costocervicalis,** Halsrippenarterie (Fig. 302 $_6$), ist ein aus der **A. subclavia** sinistra, bezw. A. brachiocephalica, bisweilen auch aus dem Truncus

brachiocephalic. com., selten aus der A. bronchialis entspringendes — häufig und insbesondere rechterseits mit der A. cervicalis profunda einen gemeinschaftlichen Stamm bildendes — Gefäss, welches an der Luftröhre und am M. longus colli dorsal und etwas lateral aufsteigt und kleine Zweige an die Luftröhre, die Lymphdrüsen, das Brustfell und an den Truncus brachiocephalicus abgiebt; sobald sie den zweiten Interkostalraum erreicht hat, theilt sie sich in:

a) Die **A. intercostalis suprema**, Stamm der 2.—4. (5.) Zwischenrippenarterie (Fig. 306 6'), welche zwischen dem M. longus colli und den Wirbelkörpern beckenwärts läuft und die A. intercostalis secunda, tertia, quarta, resp. quinta die 2.—4. (5.) Zwischenrippenarterie, ausserdem Zweige für den M. longus colli und für das Brustfell abgiebt. Die 2. bis 4. (5.) Zwischenrippenarterie verlaufen wie die aus der Brustaorta entspringenden, gleichnamigen Arterien — siehe Aorta thoracica.

b) Den stärkeren fortlaufenden Stamm, die **A. transversa colli**, querlaufende Nackenarterie (Fig. 302 6"); diese geht zwischen der zweiten und dritten, mitunter zwischen der dritten und vierten Rippe aus der Brusthöhle und verzweigt sich im M. serratus ventralis, M. trapezius, Mm. rhomboidei, M. longissimus cervicis, M. spinalis et semispinalis, M. multifidus.

2. Die Arteria cervicalis profunda.

Die **A. cervicalis profunda**, tiefe Nackenarterie (Fig. 302 7), entspringt dicht halswärts von der vorigen, oft mit derselben und ausnahmsweise mit der A. vertebralis zu einem gemeinschaftlichen Stamm verbunden, aus der dorsalen Wand der A. subclavia sinistra, bezw. A. brachiocephalica, geht ebenfalls dorsal und etwas kranio-lateral und tritt zwischen der ersten und zweiten, mitunter zwischen der zweiten und dritten Rippe aus dem Brustkasten.

Innerhalb des letzteren giebt sie ab:

a) Die **A. mediastini anterioris**, einen kleinen, für das vordere Mittelfell und den Herzbeutel bestimmten Zweig.

b) Die **A. intercostalis prima**, erste Zwischenrippenarterie, welche als ein sehr schwaches Gefäss im ersten Interkostalraum verläuft und mit der A. mammaria (thoracica) interna anastomosirt.

Nach dem Austritt aus dem Thorax theilt sich die A. cervicalis prof. in:

c) Den **Ramus transversus**, querlaufenden Ast (Fig. 302 7"), welcher nach dem Widerrist aufsteigt und Zweige für den M. semispinalis capitis, splenius, spinalis et semispinalis dorsi et cervicis, multifidus und longissimus capitis abgiebt.

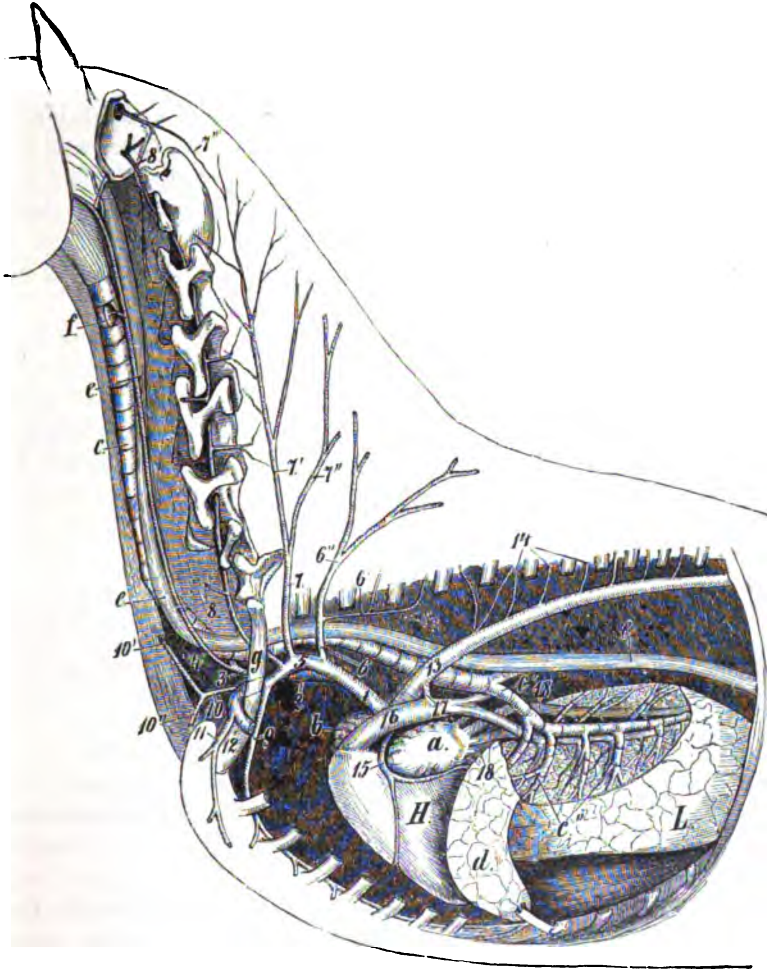
d) Den **Ramus ascendens**, aufsteigenden Ast (Fig. 302 7'); derselbe verläuft an der medialen Fläche des M. semispinalis capitis kopfwärts und verzweigt sich in den Hals- und Kopfstreckern. Beide Aeste geben Zweige für das Nackenband und für die Haut des Kammes bis zum Widerrist ab; der aufsteigende Ast anastomosirt mit der A. occipitalis und mit der A. vertebralis (Fig. 302 7"' und 304 52).

3. Die Arteria vertebralis.

Die **A. vertebralis**, Halswirbelarterie (Fig. 302 8 und 304 51), ist ein ziemlich starkes, halswärts von der A. cervicalis profunda aus der A. subclavia sinistra, bezw. brachiocephalica entspringendes Gefäss, welches kranio-dorsal verlaufend zur Seite der Luftröhre aus der Brusthöhle tritt. Vom M. scalenus bedeckt, geht sie ventral vom Querfortsatz des siebenten nach dem Querfortsatzloch des sechsten Halswirbels und tritt in den Querfortsatzkanal. Sie verlässt den letzteren am 2. Halswirbel, geht über die Gelenkkapsel des 1. und 2. Halswirbels hinweg, tritt auf den Flügel des Atlas und verbindet sich mit dem durch das Querfortsatz-

loch des Atlas hervorgetretenen Ast der A. occipitalis (Fig. 302 $_{8'}$). — Die A. vertebralis giebt an jedem Zwischenwirbelloch ab:

a) Einen **Rückenmarkszweig**, ***Ramus spinalis,*** welcher durch das Zwischenwirbelloch in den Rückenmarkskanal eindringt, in der Dura mater spinalis und in den Halswirbeln sich verbreitet und mit der A. spinalis ventralis (anterior) anastomosirt.



Figur 302. Theilung der Aorta im Brustkasten und Arterien am Halse des Pferdes. Der Brustkasten ist an der linken Seite geöffnet, die Halswirbel sind durch Entfernung der sie bedeckenden Muskeln freigelegt.

H Herz, L linke Lunge, a linkes, b rechtes Herzohr, c Luftröhre, c' linker Stammbronchus, c'' Bronchien, d Spitzenlappen der Lunge (zurückgebogen), e Speiseröhre, f Schilddrüse, g erste Rippe. 1 Truncus brachiocephalicus communis, 2 A. brachiocephalica, 3 Truncus bicaroticus, 4 A. carotis communis sinistra, 5 A. subclavia sinistra, 6 Arteria costocervicalis, 6' A. intercostalis suprema, 6'' A. transversa colli, 7 A. cervicalis profunda, 7' deren aufsteigender, 7'' deren querverlaufender Ast, 7''' Anastomose des aufsteigenden Astes mit der A. occipitalis, 8 A. vertebralis, 8' deren Anastomose mit der A. occipitalis, 9 A. thoracica (mammaria) interna, 10 Truncus omocervicalis, 10' A. cervicalis ascendens und 10'' A. transversa scapulae, 11 A. thoracica lateralis, 12 A. axillaris, 13 Arcus aortae, 14 5. bis 12. Interkostalarterie, 15 A. coronaria cordis sinistra, 16 A. pulmonalis, 17 Ductus arteriosus (Botalli), 18 Venae pulmonales.

b) Zwei **Muskelzweige**, *Rami musculares*. Der dorsale giebt Gefässe an die Strecker des Kopfes und Halses, an den M. brachiocephalicus, Hautmuskel, an die Haut des Halses und die Gelenkkapseln der Gelenkfortsätze. Ein zwischen dem 2. und 3. Halswirbel entspringender, an oder in dem M. semispinalis capitis verlaufender Zweig anastomosirt mit Aesten der A. cervicalis prof. und A. occipitalis. Der ventrale Zweig versorgt den M. longus colli und capitis.

Durch die A. vertebralis wird ein Kollateralkreislauf für die beiden Aa. carotides communes hergestellt.

4. Die Arteria carotis communis.

Die beiderseitigen **Arteriae carotides communes,** Gemeinschaftliche Kopfarterien, entspringen dicht halswärts von der rechten A. vertebralis mit einem gemeinschaftlichen, 4—7 cm langen Stamm, *Truncus bicaroticus* (Fig. 302 $_3$), aus der A. brachiocephalica (Fig. 302 $_2$). Der Truncus bicaroticus verläuft fast in der Medianebene ventral von der Luftröhre halswärts, ist 5 bis 10 (in einem Falle sogar 21) cm lang und theilt sich ventral vom 7. oder 6. Halswirbel in die linke und rechte A. carotis communis.

Die linke A. carotis com. (Fig. 302 $_4$, 304 $_1$) geht ventral von der Speiseröhre am linken, die rechte am rechten Rand der Luftröhre kopfwärts; jede wird dorsal vom N. vagus und N. sympathicus, ventral vom N. recurrens begleitet, vom 6. oder 5. Halswirbel bis zur Parotis durch den M. omohyoideus von der Vena jugularis getrennt und tritt weiter kopfwärts immer mehr an die Dorsalfläche der Luftröhre. Dorsal vom Kehlkopf, zwischen dem Luftsack und der medialen Fläche des M. jugulomandibularis, theilt sich jede A. carotis in die A. occipitalis, A. carotis interna und A. carotis externa.

In nicht seltenen Fällen entspringen die A. occipitalis und A. carotis interna vereinigt mit einem 2,5 bis 6 cm langen Stamm; in zwei Fällen war alsdann die A. meningea posterior, welche zuerst entsprang, der dritte Hauptast der A. carotis. Die A. carotis interna wurde in einem Falle an beiden Seiten über der Mitte des Halses von der A. carotis communis, welche sich dann nur in die A. occipitalis und A. carotis externa theilte, abgegeben und begleitete hierauf die A. carotis communis bis zur Theilungsstelle.

Bis zur Theilung giebt jede A. carotis communis am Halse ab:

a) **Muskeläste,** *Rami musculares* (Fig. 304 $_2$), von verschiedener Stärke für den M. brachiocephalicus, die ventral von der Luftröhre liegenden Muskeln, den M. longus capitis, M. scalenus und Halshautmuskel. Aus den Muskelästen entspringen Zweige für die Haut.

b) **Zweige für die Speiseröhre,** *Rami oesophagei*, **und für die Luftröhre,** *Rami tracheales*, und für die kranialen und mittleren Hals-Lymphdrüsen, *Rami lymphoglandulares*. Alle diese Zweige entspringen zum Theil aus den Muskelästen. Die Luftröhren-Aeste verbinden sich vielfach unter einander mit den entsprechenden der anderen Seite.

Nahe der Theilung giebt die A. carotis am 1. oder 2. Halswirbel ab:

c) Die **A. parotidea inferior** (Fig. 304 $_3$); sie tritt in das ventrale Ende der Gland. parotis, verzweigt sich in der letzteren und giebt Zweige an die kranialen Hals-Lymphdrüsen, häufig auch einen Zweig an die Gland. submaxillaris ab.

d) Die **A. thyreoidea superior,** obere (kraniale) Schilddrüsenarterie (Fig. 304 $_4$), ist ein 3—7 mm starker Ast, der 5½—10 cm kaudal von der Theilung der A. carotis com. aus deren medialer Wand entspringt. Sie läuft zunächst bis zum Kopfende der Schilddrüse und bildet um dasselbe einen kopfwärts konvexen

Bogen, aus welchem mehrere Zweige zur Schilddrüse gehen; ausserdem giebt sie Gefässe ab für den M. sternohyoideus, omohyoideus, sternothyreoideus, für die Speise- und Luftröhre.

Ein starker Zweig, die **A. laryngea**, Kehlkopfsarterie (Fig. 304 5), versorgt die Kehlkopfsmuskeln und die Schnürer des Schlundkopfes, tritt zwischen dem Ring- und Schildknorpel in den Kehlkopf und verzweigt sich in der Schleimhaut des letzteren. Die A. laryngea anastomosirt mit der der anderen Seite und entspringt nicht selten gesondert aus dem Stamm der A. carotis com. Ein kleiner, kaudal von der A. thyreoidea sup. aus dem Stamm der A. carotis communis oder aus der A. parotidea inferior entspringender, in das kaudale Ende der Schilddrüse tretender, jedoch nicht konstant vorhandener Zweig wird als *A. thyreoidea inferior,* untere Schilddrüsenarterie, bezeichnet; sie giebt auch kleine Rami tracheales und musculares ab.

e) Die **A. pharyngea ascendens**, aufsteigende Schlundkopfarterie (Fig. 304 6), ist ein kleiner Zweig, welcher meist aus der A. thyreoidea superior, seltener aus dem Stamme der A. carotis com. oder aus der A. laryngea, wenn diese einen besonderen Zweig bildet, entspringt. Sie läuft dicht an der Speiseröhre, welche kleine Zweige erhält, kopfwärts und verzweigt sich im Schlundkopfe.

A. Die **A. occipitalis,** Hinterhauptsarterie (Fig. 304 7), entspringt in der Regel unmittelbar kopfwärts von der A. carotis interna, ist an Stärke der mittlere, bei dem Fötus der kleinste von den drei Aesten der A. carotis com., verläuft nach der Flügelgrube des Atlas und giebt dabei folgende Aeste ab:

a) Die **A. glandulae submaxillaris superior** (Fig. 304 8), ein kleiner Zweig, welcher sich in dem Halsende der Gland. submaxillaris verbreitet. Sie entspringt häufig im Theilungswinkel der A. carotis communis, mitunter aus der A. carotis externa oder aus der A. meningea posterior.

b) Die **A. condyloidea,** Knopflocharterie (Fig. 304 9), ist klein, läuft am Luftsack schräg zum Foramen hypoglossi und durch dieses in die Schädelhöhle und verzweigt sich in der Dura mater. Sie entspringt häufig aus der A. meningea posterior, im Uebrigen manchmal vor, manchmal nach der A. meningea post.

c) Die **A. meningea posterior,** hintere (aborale) Hirnhautarterie (Fig. 304 10), ist stärker als die beiden vorigen, läuft am Proc. jugularis des Occiput nasodorsal, giebt Zweige an den M. obliquus capitis cranialis und an die Gelenkkapsel des Kopfgelenks, tritt durch einen Kanal zwischen der Pars mastoidea und squamosa des Schläfenbeins in den Schläfengang und durch diesen in die Schädelhöhle, wo sie sich in der Dura mater, dem Tentorium cerebelli und der Falx cerebri verzweigt. Sie anastomosirt mit der der anderen Seite.

d) Zweige an die Kopfbeuger, an den Luftsack und an die kranialen Hals-Lymphdrüsen.

In der Fossa atlantis theilt sich die A. occipitalis in zwei Aeste.

e) Der **kaudale Ast,** *Ramus descendens* (Fig. 302 8' u. 304 11), ist der kleinere, tritt durch das Querfortsatzloch des Atlas auf die dorsale Fläche des Flügels desselben, giebt Zweige an den M. obliquus capitis caud. und verbindet sich mit der A. vertebralis (s. S. 605).

f) Der **kraniale** stärkere **Ast,** *Ramus occipitalis* (Fig. 304 12), geht durch das Flügelloch auf die dorsale Fläche des Atlas und verbreitet sich im M. obliquus capitis cranialis et caudalis, dem M. splenius, M. semispinalis cap., den Mm. recti capitis dorsales, dem langen Heber und Auswärtszieher des Ohres und in der Haut; er anastomosirt mit Zweigen der A. cervicalis prof., A. meningea post. und mit dem der anderen Seite. Bei seinem Durchtritt durch das Flügelloch giebt er die schwächere *A. cerebrospinalis,* **Gehirn-Rückenmarksarterie,** ab; diese tritt durch das Zwischenwirbelloch des Atlas in den Wirbelkanal, durchbohrt die Dura mater, welche kleine Zweige erhält, theilt sich an der ventralen Fläche des verlängerten Markes (Fig. 303 11) in einen kaudal verlaufenden Ramus spinalis und einen kranial verlaufenden Ramus cerebralis, die sich nach kurzem Verlaufe mit den entsprechenden der anderen Seite vereinigen, sodass eine unregelmässige Insel

(Fig. 303 10') entsteht. Nicht selten fehlt die A. cerebrospinalis einer Seite ganz oder beide Aa. cerebrospinales vereinigen sich, ohne sich vorher zu theilen. Aus dem kaudalen Winkel der beschriebenen Insel entspringt die A. spinalis anterior, aus dem kranialen die A. basilaris.

aa) Die **A. spinalis ventralis (anterior)**, ventrale Rückenmarksarterie (Fig. 303 12); dieselbe läuft in der Rinne, welche sich median an der ventralen Fläche des Rückenmarks befindet, bis zum Ende des letzteren und giebt viele, jedoch sehr kleine Zweige an das Rückenmark. Auf diesem Wege erhält sie an jedem Zwischenwirbelloch Verstärkungs- und Verbindungszweige von den Aa. vertebrales, intercostales, lumbales und sacrales laterales.

bb) Die **A. basilaris**, Grundarterie des Gehirns (Fig. 303 10); sie läuft median an der ventralen Fläche der Medulla oblongata und des Pons, sodann zwischen den beiden Grosshirnschenkeln nasal, bildet häufig durch Spaltung in zwei kaudal von der Brücke sich wieder vereinigende Aeste eine langgezogene Gefässschlinge (Fig. 303 10') und verbindet sich öfter auch mit einem die harte Hirnhaut durchbohrenden Aste der A. carotis interna, *A. caroticobasilaris.* Aboral von der Hypophyse theilt sie sich in zwei unter einem spitzen Winkel auseinander gehende Aeste, die *Aa. communicantes posteriores*, von denen jeder kleine Zweige an den Trichter und an den Gehirnanhang abgiebt und sich mit dem kaudalen Ast der A. carotis interna seiner Seite verbindet. Zwischen den beiden Verbindungsästen findet sich in der Regel ein kleines Wundernetz.

Die A. basilaris giebt jederseits folgende Zweige ab:

1. Zehn bis zwölf Zweige für das verlängerte Mark, *Rami medullares.*
2. Die oft doppelte **A. cerebelli inferior**, hintere (kaudale) Kleinhirnarterie (Fig. 303 8), entspringt gegenüber dem inneren Gehörgang, geht fast gerade lateral, giebt Zweige für das verlängerte Mark und die Brücke ab und tritt dann an das Kleinhirn, in welchem sie sich verzweigt. Sie anastomosirt mit der der anderen Seite und mit der A. cerebelli sup.
3. Die **A. auditiva interna**, innere Gehörarterie (Fig. 303 9), ist ein sehr kleines Gefäss, welches in der Regel aus dem vorigen entspringt. Sie dringt mit dem N. acusticus durch den inneren Gehörgang in das innere Ohr und theilt sich in einen Zweig für die Schnecke und einen für den Vorhof und die halbzirkelförmigen Kanäle.
4. Die **A. cerebelli superior**, vordere (nasale) Kleinhirnarterie (Fig. 303 7), entspringt dicht nasal von der Brücke, besteht sehr oft aus zwei oder mehreren, dicht neben einander liegenden, parallelen Zweigen, giebt kleine Aeste an die Zirbel und an das mittlere Adergeflecht und verbreitet sich im kleinen Gehirn.
5. Zweige an die Brücke und an die Schenkel des grossen Gehirns.

B. Die **Art. carotis interna**, innere Kopfarterie (Fig. 304 13), ist der kleinste, bei dem Fötus an Stärke der mittlere Ast der Kopfarterie. Sie entspringt mit einer kleinen Erweiterung unmittelbar brustwärts von der A. occipitalis aus der A. carotis com. (s. im Uebrigen S. 606) und verläuft, indem sie 2 Krümmungen beschreibt, am Luftsack nach dem Foramen lacerum anterius und tritt durch dieses (S. 76) in die Schädelhöhle, wo sie zwischen dem Boden der letzteren und der Dura mater sich durch einen am aboralen Rand der Hypophyse im Sinus circularis verlaufenden, starken Querast, *A. intercarotica*, mit der der anderen Seite verbindet. Die Arterie (Fig. 303 1) begleitet hierauf, in dem Sinus cavernosus, dessen Blut die Arterie umspült, nasal verlaufend, den Seitenrand der Hypophyse, durchbohrt dann die Dura mater und theilt sich sofort in den nasalen und kaudalen Ast. Vor der Theilung giebt sie kleine Zweige an die Hypophyse, den Sinus cavernosus, den 3., 4. und 6. und an die beiden ersten Aeste des 5. Gehirnnerven ab.

1. Der nasale Ast verläuft im Allgemeinen naso-medial, tritt dorsal von dem

Chiasma opticum medial und geht nach Abgabe der A. cerebri media in die *A. communicans anterior* über, welche sich mit der der anderseitigen A. carotis int. verbindet. — Aus dem nasalen Ast entspringen:

a) Die **A. chorioidea anterior** (Fig. 303 2), ein kleiner Zweig, welcher mit dem N. opticus zwischen dem Lobus piriformis und dem Pedunculus cerebri in die Tiefe und in die Seitenkammer des Gehirns eindringt, um in der letzteren das Adergeflecht bilden zu helfen. Ein unmittelbar vor der A. chorioid. ant. entspringendes, sehr kleines Gefäss, die *A. ophthalmica interna*[1]), begleitet den N. opticus und verzweigt sich in demselben, bezw. in dessen Scheiden; es anastomosirt mit Zweigen der Aa. ciliares.

b) Die **A. cerebri media**, mittlere Gehirnarterie (Fig. 303 3), geht als starker Ast in der Fossa transversa dicht nasal von dem Lobus piriformis lateral und verbreitet sich im Grosshirn.

c) Zwei oder drei Zweige an die ventrale Fläche des Gehirns.

e) Die **A. meningea anterior**, vordere (nasale) Hirnhautarterie (Fig. 303 4), ein kleiner Zweig, welcher sich in der Dura mater verbreitet.

Aus der Stelle, wo sich die Aa. communicantes anteriores verbinden, entspringt:

e) Die **A. corporis callosi**, Hirnbalkenarterie (Fig. 303 5), welche sich um das Genu corporis callosi auf die dorsale Fläche des Hirnbalkens umschlägt, um sich in ihm, in der halbdurchsichtigen Scheidewand, dem Gewölbe und den diesen Theilen benachbarten Abschnitten des Grosshirns zu verzweigen. Die A. corporis callosi giebt ferner die *Rami olfactorii*, Riechäste (Fig. 303 5'), ab, kleine Zweige, welche die Riechkolben versorgen, mit den Zweigen des N. olfactorius durch die Foramina cribrosa treten, sich in der Schleimhaut der Siebbeinzellen verbreiten und mit der A. nasalis superior (ethmoidalis) anastomosiren.

2. Der kaudale Ast der A. carotis interna verläuft kaudomedial, verbindet sich mit den Aa. communicantes posteriores und giebt zuvor die A. cerebri profunda, tiefe Hirnarterie, ab (Fig. 303 6). Die letztere geht lateralwärts, schlägt sich um den Grosshirnschenkel nach den Vierhügeln um, giebt an diese Theile des Gehirns Zweige und zuletzt noch eine Arterie an das Adergeflecht, *A. chorioidea posterior*, ab.

Durch die Verbindung der beiden nasalen Aeste der A. carotis interna unter sich und der beiden kaudalen Aeste mit den Aa. communicantes posteriores der A. basilaris entsteht ein Gefässkranz, welcher das Chiasma opt. und die Hypophyse umsäumt und Gehirnarterienkranz, *Circulus arteriosus (Willisi)*, genannt wird.



Figur 303. Gehirnarterien des Pferdes, von der Grundfläche des Gehirns gesehen; die aborale Hälfte der rechten Grosshirnhemisphäre ist entfernt.

a Grosshirn, b N. olfactorius, c N. opticus, c' Corpus geniculatum laterale, d Grosshirnschenkel, e Lobus piriformis, f Pons, g fünfter, h siebenter und achter Gehirnnerv, i Medulla oblongata, k Kleinhirn.

1 A. carotis interna, 2 A. chorioidea anterior, 3 A. cerebri media, 4 A. meningea anterior, 5 A. corporis callosi, 5' Rami olfactorii, 6 A. cerebri profunda. Der Circulus arteriosus umgiebt c das Chiasma; die Stelle, wo die Nn. optici die Aa. communicantes anteriores verdecken, ist durch die helle punktirte Linie angedeutet, 7 A. cerebelli sup., 8 A. cerebelli inf., 9 A. auditiva interna, 10 A. basilaris, von welcher an beiden Seiten Zweige für das verlängerte Mark abgehen. 10' inselförmige Schlinge der A. basilaris, 11 Aa. cerebrospinales von der A. occipitalis, welche zur A. basilaris zusammentreten, 12 A. spinalis ventralis.

1) Bach, Die Gefässe des Pferdeauges. Arch. f. Thierheilkunde, XX. S. 248.

C. Die **A. carotis externa,** äussere Kopfarterie (Fig. 304 14), ist der fortlaufende Stamm der A. carotis com. Sie geht als ein etwa 4—10 cm langes und 11—15 mm dickes Gefäss, von der Parotis, dem M. digastricus und M. stylohyoideus bedeckt, an der lateralen Fläche des Luftsackes und am Schlundkopf nasodorsal und theilt sich nahe dem grossen Zungenbeinaste in die A. maxillaris lateralis et medialis. Die Theilungsstelle wird lateral vom 12., medial vom 9. Gehirnnerven gekreuzt.

Auf diesem Wege giebt sie ab: Die *A. glandulae submaxillaris media* (Fig. 304 15), ein schwaches Gefäss, welches sich in dem mittleren Theil der Gland. submaxillaris verbreitet, oft jedoch auch fehlt und dann durch eine stärkere A. glandulae submaxill. sup. oder durch einen Zweig der A. masseterica ersetzt wird, ferner Zweige für den M. hyothyreoideus, crico- und thyreopharyngeus.

I. Die **A. maxillaris externa** s. **lateralis,** äussere (laterale) Kieferarterie (Fig. 304 16), ist der schwächere (7—10 mm starke) Ast, begleitet zuerst, zwischen dem 9. und 12. Gehirnnerven verlaufend, den ventralen Rand des grossen Zungenbeinastes, geht nach Abgabe der A. lingualis an der medialen Fläche des M. pterygoideus bis zum Gefässausschnitt des Unterkiefers, schlägt sich um diesen herum auf die Gesichtsfläche und wird von der Umschlagsstelle an A. facialis, Gesichtsarterie, genannt. Bis zum Gefässausschnitt des Unterkiefers giebt sie ab:

a) Die **A. palatina ascendens,** aufsteigende Gaumenarterie (Fig. 304 17), welche medial von dem grossen Zungenbeinast naso-dorsal geht und sich im Schlundkopf und Gaumensegel verbreitet. Ein stärkerer Zweig von ihr, *Ramus tonsillaris*, geht bis zur Mandel. Sie entspringt bisweilen im Theilungswinkel beider Aa. maxillares.

b) Die **A. lingualis,** Zungenarterie (Fig. 304 19), ist ein 5—7 mm starkes Gefäss, läuft am ventralen Rand des grossen Zungenbeinastes vor- und abwärts (oro-ventral) zwischen dem M. hyoglossus und M. ceratohyoideus, geht lateral über den kleinen Zungenbeinast hinweg und gelangt zwischen den M. hyoglossus und M. genioglossus. Sie erhält nunmehr den Namen *A. profunda linguae,* tiefe Zungenarterie, und verläuft etwas geschlängelt an der lateralen Seite des M. genioglossus bis zur Spitze der Zunge.

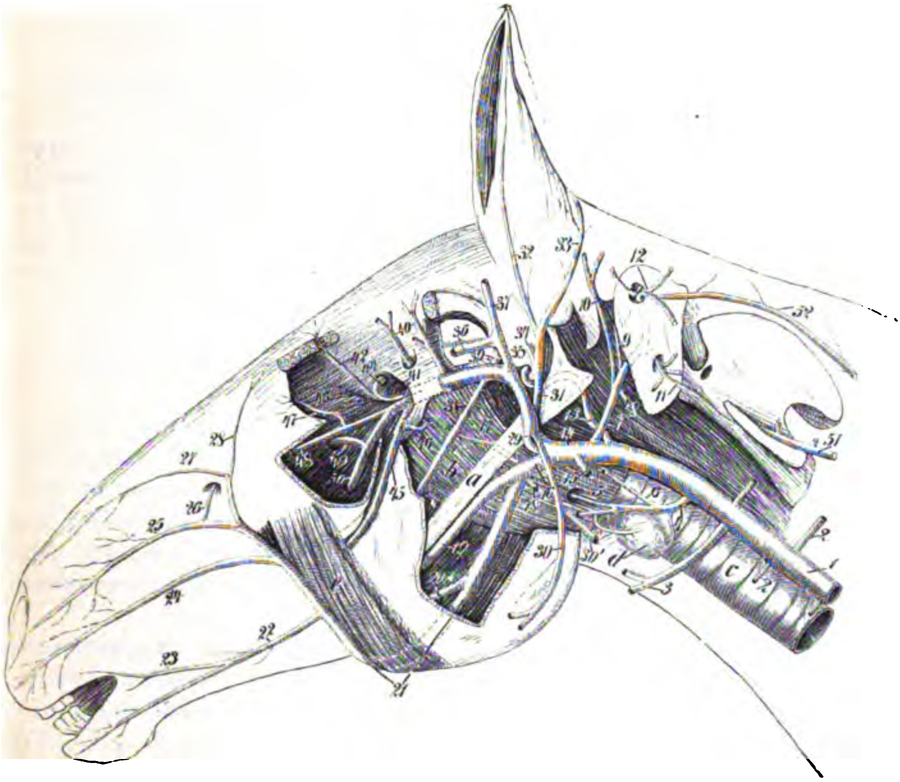
Die Arterie giebt Zweige an alle Muskeln und an die Schleimhaut der Zunge und am Grund der Zunge stärkere Zweige, *Rami dorsales linguae,* an den Zungenrücken und den Zungengrund ab. Die Zungenarterie anastomosirt mit der der anderen Seite und mit der A. sublingualis.

c) Die **Aa. glandulae submaxillaris inferiores** (Fig. 304 18) sind zwei bis drei kleine Gefässe, welche sich in dem Kehlgangsende der Gland. submaxillaris verzweigen.

d) Die **A. sublingualis,** Unterzungenarterie (Fig. 304 20), ist nur 3—5 mm stark, läuft zwischen dem M. digastricus, bezw. mylohyoideus und dem Unterkiefer mundwärts, versorgt die genannten Muskeln, den M. geniohyoideus, Gesichtshautmuskel, die Kehlgangslymphdrüsen, die Gland. sublingualis und die Haut, tritt in der Höhe des 3. oder 4. Backenzahns an die mediale Fläche des M. mylohyoideus und der Gland. sublingualis, weiter lippenwärts neben dem Zungenbändchen an die Schleimhaut des Unterkiefers, begleitet das Endstück des Ductus submaxillaris und verzweigt sich in der Schleimhaut des freien Mundhöhlenbodens.

Sie giebt in der Höhe des 3. oder 4. Backzahns ein dünnes Gefäss, *A. submentalis*, Unterkinnarterie, ab, welches oberflächlicher als die A. sublingualis weiter lippenwärts verläuft, Zweige an den M. myloglossus abgiebt und in der Haut des Kinnes endet, wo sie mit Zweigen der A. alveolaris inferior anastomosirt. Die A. sublingualis entspringt nicht selten aus der A. lingualis, dann wird die A. submentalis von der A. maxillaris externa abgegeben.

e) Zwischen den unter a bis d genannten Aesten entspringen *Rami musculares* für den M. pterygoideus, M. digastricus und den Endabschnitt des M. sterno- und omohyoideus.



Figur 304. Arterien des Kopfes des Pferdes, von der linken Seite; halbschematisch.

1 linke A. carotis communis, 2 Muskelzweige derselben, 3 A. parotidea inf., 4 A. thyreoidea sup., 5 A. laryngea, 6 A. pharyngea ascendens, 7 A. occipitalis, 8 A. glandulae submaxillaris sup., 9 A. condyloidea, 10 A. meningea posterior, 11 Ramus descendens und 12 Ramus occipitalis der A. occipitalis, 13 A. carotis interna, 14 A. carotis externa, 15 A. glandulae submaxillaris media, 16 A. maxillaris externa, 17 A. palatina ascendens, 18 Aa. glandulae submaxillaris inferiores, 19 A. lingualis, 20 A. sublingualis, 21 A. facialis, 22 A. labialis inferior, 23 A. anguli oris, 24 A. labialis superior, 25 A. lateralis nasi, 26 A. infraorbitalis, 27 A. dorsalis nasi, 28 A. angularis oculi, 29 A. maxillaris interna, 30 A. masseterica (inf.), 31 A. auricularis post., 32 deren Ramus lateralis, 33 deren Ramus intermedius und medialis, 34 A. auricularis profunda, 35 und 37 A. temporalis superficialis, 36 A. transversa faciei, 38 A. alveolaris inferior, 39 A. meningea media, 40 A. temporalis profunda, 41 A. ophthalmica, 42 A. frontalis, 43 A. lacrimalis und Zweige für die Muskeln des Augapfels, 44 A. ethmoidalis, 45 A. buccinatoria, 46 Augenfettarterie, 47 Ramus malaris, 48 A. infraorbitalis, 49 A. sphenopalatina, 50 A. palatina major, 51 A. vertebralis, 52 Zweige der A. cervicalis profunda.

a Zungenbein, b Schlundkopf, c Luftröhre, d Schilddrüse, e oraler Theil des M. masseter.

Die **A. facialis,** Gesichtsarterie (Fig. 304 $_{21}$), der fortlaufende Stamm der A. maxillaris externa, läuft vom Gefässausschnitt des Unterkiefers am M. masseter bis zum dorsalen Rande des M. levator labii superioris proprius und theilt sich dann in ihre beiden unter k und l angeführten Endäste. Sie wird von der V. facialis und dem Parotidengange begleitet; am Kieferrande liegt die Arterie am meisten vorn (mundwärts), der Speichelgang am weitesten hinten (mundabwärts) die Vene zwischen beiden.

In einem Falle entsprang die A. facialis aus der A. maxillaris interna an der Stelle, wo sich von der letzteren der Ramus massetericus abzweigt; sie begleitete den Parotidengang bis zum ventralen Rand des Unterkiefers und verlief hierauf wie gewöhnlich.

Die A. facialis giebt ab:

f) Zweige für den M. masseter, den M. cutaneus labiorum und die Haut.

g) Die **A. labialis inferior,** Kranzarterie der Unterlippe (Fig. 304 $_{22}$, 305—309 b), läuft am ventralen Rande des M. buccinator, bedeckt von letzterem, dem M. cutaneus labiorum und dem M. depressor labii inf., lippenwärts, versorgt die genannten Muskeln, die Maulschleimhaut, die ventralen Backendrüsen, tritt an die Unterlippe, giebt dem M. orbicularis oris, M. mentalis und M. incisivus inferior Zweige, anastomosirt mit der A. alveolaris inf. und verbindet sich in der Unterlippe mit der der anderen Seite.

Vor ihrem Eintritt in den M. orbicularis oris giebt sie die *A. anguli oris,* Maulwinkelarterie (Fig. 304 $_{23}$), ab, welche sich im M. orbicularis oris nahe dem Maulwinkel verzweigt und mit der A. labialis superior anastomosirt.

h) Die **A. labialis superior,** Kranzarterie der Oberlippe (Fig. 304 $_{24}$, 305—309 c), entspringt meistens nahe der Jochleiste und läuft ventral vom M. caninus zur Oberlippe. Sie giebt Zweige an die Muskeln, die Haut und die Schleimhaut der Oberlippe, der Nase und Backe und dringt mit einigen Zweigen noch in die Schleimhaut der Nasenhöhle ein. In der Oberlippe verbindet sie sich mit der der anderen Seite und mit der durch das Schneidezahnloch hervorgetretenen A. palatina major.

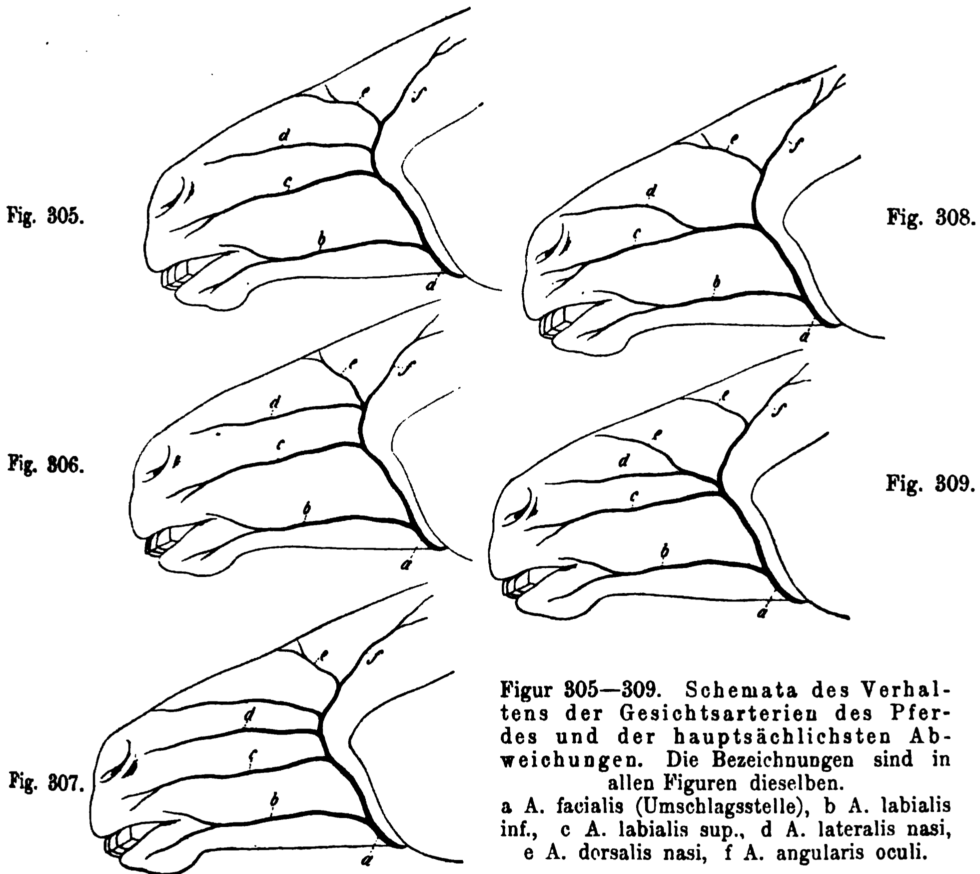
i) Die **A. lateralis nasi,** Seitenarterie der Nase (Nasenseitenarterie) (Fig. 304 $_{25}$, 305—309 d), ist schwächer als die vorige und bisweilen doppelt vorhanden; sie verläuft weiter nasenrückenwärts, fast parallel mit der A. labialis superior, mit welcher sie anastomosirt, und verzweigt sich in den Muskeln der Oberlippe, dem M. lateralis nasi, in der Haut der Nasentrompete und in der Schleimhaut der Nase; sie anastomosirt mit der A. infraorbitalis, welche jedoch häufig in die A. facialis einmündet (Fig. 304 $_{26}$).

k) Die **A. dorsalis nasi,** Nasenrückenarterie (Fig. 304 $_{27}$, 305—309 e), läuft am Nasenbein nasenspitzenwärts, giebt Zweige an die Nasentrompete, an die Haut, den M. lateralis nasi und die Schleimhaut der Nase und verbindet sich mit einem längeren Zweig der A. palatina major, welcher zwischen dem Flügelknorpel und dem M. transversus nasi nasenrückenwärts verläuft.

l) Die **A. angularis oculi,** Augenwinkelarterie (Fig. 304 $_{28}$, 305—309 f), geht schräg nach dem medialen Augenwinkel zu, giebt Zweige an den M. levator labii superioris proprius, M. levator nasolabialis, M. malaris, ferner an die Haut und anastomosirt mit dem Ramus malaris.

Ueber die wesentlichen Varietäten der Gesichtsarterien des Pferdes geben Fig. 305—309 Aufschluss.

II. Die **A. maxillaris interna** s. **medialis,** innere (mediale) Kieferarterie (Fig. 304 $_{29}$), ist der stärkere (10—14 mm dicke) Ast der A. carotis externa, geht, von der Parotis, dem M. jugulomandibularis und digastricus bedeckt, am Luftsack, welcher Zweige erhält, und lateral am grossen Zungenbeinast am Halsrande der medialen Fläche des Unterkieferastes entlang dorsal, tritt ventral vom Gelenkfortsatz des letzteren mit einem etwas oral gerichteten Bogen nach der Medianebene und biegt sich nahe der Schädelbasis, wo sie lateral von dem Unterkieferast des N. trigeminus überkreuzt wird, in einem fast rechten Winkel nasalwärts, um den Flügelkanal zu erreichen und durch denselben hindurch zu gehen. Bis zu dieser Stelle giebt sie ab:



Figur 305—309. Schemata des Verhaltens der Gesichtsarterien des Pferdes und der hauptsächlichsten Abweichungen. Die Bezeichnungen sind in allen Figuren dieselben.
a A. facialis (Umschlagsstelle), b A. labialis inf., c A. labialis sup., d A. lateralis nasi, e A. dorsalis nasi, f A. angularis oculi.

a) Die **A. masseterica (inf.** N. V.), äussere Kaumuskelarterie (Fig. 304 $_{30}$), tritt über den Halsrand des Unterkiefers in den M. masseter und giebt Zweige ab für den M. pterygoideus, den M. jugulomandibularis und für die Parotis.

b) Die **A. auricularis posterior,** grosse Ohrarterie (Fig. 304 $_{31}$), ist ein starkes Gefäss, welches dorsal von dem vorigen aus der A. maxillaris interna ent-

springt, in der Parotis muschelwärts geht, Zweige an die Drüse, an den M. auricularis inf. und den M. jugulohyoideus abgiebt und sich in folgende Aeste spaltet:

aa) Der *Ramus lateralis* (Fig. 304 32) ist der kleinste Ast, tritt am aboralen Rand des M. auricularis inf., welcher Zweige erhält, an den lateralen (aboralen) Rand der Ohrmuschel und läuft an letzterem bis zur Spitze des Ohres.

bb u. cc) Der *Ramus intermedius* und *medialis* bilden zunächst einen gemeinschaftlichen Stamm (Fig. 304 33); dieser verläuft zum Grund der Ohrmuschel, wo er sich spaltet; der Ramus intermedius geht in der Mitte der gewölbten Fläche bis zur Spitze der Ohrmuschel, während der Ramus medialis den medialen (oralen) Rand der Ohrmuschel bis zur Spitze begleitet. Beide Aeste geben kleine Gefässe an die Muskeln der Ohrmuschel; sehr dünne Zweige dringen durch den Muschelknorpel; sie verbreiten sich in der Haut an beiden Flächen der Ohrmuschel. Die drei Zweige verbinden sich nahe der Spitze der Ohrmuschel und bilden dadurch zwei Bogen.

dd) Die *A. auricularis profunda,* tiefe Ohrarterie (Fig. 304 34), geht zwischen dem äusseren Gehörgang und der Pars mastoidea unter den Schildknorpel des Ohres und verbreitet sich in den dort liegenden Muskeln des Ohres; ein Zweig dringt, den N. auricularis inferior begleitend, durch ein Loch des Muschelknorpels und verzweigt sich in der Haut an der Innenfläche der Ohrmuschel. Die A. auricularis profunda, welche mit der A. meningea posterior anastomosirt, giebt bald nach ihrem Ursprung die *A. stylomastoidea,* Griffelwarzenarterie, ab, welche durch das Foramen stylomastoideum in die Trommelhöhle gelangt, die Innenwand derselben versorgt und einen Bogen um das Trommelfell macht; aus dem Bogen entspringen Zweige für das letztere und für die Muskeln der Trommelhöhle.

Der Ursprung der unter aa—dd genannten Arterien ist variabel.

c) Die **A. temporalis superficialis,** oberflächliche Schläfenarterie (Fig. 304 35 u. 37), ist ein 4—7 mm starkes Gefäss, welches, von der Parotis bedeckt, zunächst am Halsrande des Unterkiefers verläuft, dann den Jochbogen in dorsomedialer Richtung kreuzt und unter den M. scutularis, welcher Zweige erhält, und den Schildknorpel tritt. Sie verbreitet sich in dem M. temporalis, nachdem sie Zweige an die Parotis, die Mm. auriculares anteriores (*A. auricularis anterior*) und einen Zweig abgegeben hat, welcher, den N. auricularis internus begleitend, durch den Muschelknorpel dringt und sich in der Haut an der Innenfläche des Ohres verbreitet. Sie anastomosirt mit der A. frontalis. Kurz nach ihrem Ursprung giebt sie ab:

aa) Die *A. transversa faciei,* querlaufende Gesichtsarterie (Fig. 304 36), schlägt sich um den Halsrand des Unterkiefers, ventral von dem Gelenkfortsatz des letzteren, um, läuft ventral von der Gesichtsleiste, zuerst oberflächlich, dann in den M. masseter eingesenkt, mundwärts, giebt Zweige an den M. masseter, M. zygomaticus, M. subcutaneus faciei und die Haut und anastomosirt mit Zweigen der A. facialis.

d) Kleine Zweige an den M. pterygoideus.

e) Die $3^1/_2$—5 mm starke **A. alveolaris inferior,** Unterkieferzahnarterie (Fig. 304 38), läuft mit dem gleichnamigen Nerven zwischen den Mm. pterygoidei, welche Zweige erhalten, nach dem Kieferloch, tritt durch letzteres in den Canalis mandibulae (Unterkieferkanal) giebt in demselben sehr dünne Zweige an die Backenzähne und ebensolche längere ab, welche bis zum Zahnfleisch verlaufen. Die fortlaufende Arterie tritt als *A. mentalis* durch das Foramen mentale in die Unterlippe und anastomosirt mit der A. labialis inf. Ein kleiner Zweig geht im Canalis alveolaris anterior (s. S. 89) bis zur Mittelebene und giebt kleine Gefässe für den Hakenzahn und für die Schneidezähne ab.

f) Die **A. meningea media,** mittlere Hirnhautarterie (Fig. 304 39), ist

ein kleiner Zweig, welcher, bedeckt vom N. buccinatorius, aus der A. maxillaris interna an der Stelle, wo letztere mundwärts umbiegt, entspringt, durch das Foramen lacerum in die Schädelhöhle tritt, in Rinnen der Innenfläche des Schläfenbeins und Scheitelbeins eingebettet ist und sich in der harten Hirnhaut verzweigt.

g) Die **A. temporalis profunda aboralis,** hintere tiefe Schläfenarterie (Fig. 304 $_{40}$ s. rechts von der Zahl), läuft dorsal und verzweigt sich im M. temporalis.

Im Flügelloch des Keilbeins selbst entspringen aus der A. maxillaris interna:

h) Die **A. temporalis profunda oralis,** vordere tiefe Schläfenarterie (Fig. 304 $_{40}$ links von der Zahl), tritt durch das kleine Flügelloch hervor und verbreitet sich ebenfalls im M. temporalis. Beide Aa. temporales profundae anastomosiren mit der A. temporalis superficialis.

i) Die **A. ophthalmica (externa),** äussere Augenarterie (Fig. 304 $_{41}$), bildet zwischen den Mm. recti oculi und dem M. retractor oculi, medial vom N. opticus, einen fast halbkreisförmigen, bis zum Foramen ethmoidale reichenden Bogen. Aus der A. ophthalmica entspringen:

aa) Die *A. frontalis*, Stirnarterie (Fig. 304 $_{42}$), ist ein dünner Zweig, welcher häufig von der A. temporalis profunda oralis, mitunter von der A. maxillaris interna oder von der A. lacrimalis abgegeben wird. Sie sendet Zweige an die Muskeln des Augapfels, durchbohrt nahe dem Keilbein die Periorbita, läuft sodann an deren Aussenfläche und der medialen Wand der Augenhöhle zum Foramen supraorbitale, um durch dasselbe zu treten und sich im M. orbicularis palpebrarum, M. corrugator supercilii und in der Haut des oberen Augenlides zu verbreiten; sie anastomosirt mit der A. lacrimalis und der A. temporalis superficialis und profunda.

bb) Die *A. lacrimalis*, Thränenarterie (Fig. 304 $_{43}$), ist ein langer, dünner Zweig, welcher am M. rectus oculi dorsalis zur Thränendrüse verläuft und sich hauptsächlich in dieser, mit dünnen Endzweigen auch im oberen Augenlid verbreitet.

cc) *Rami musculares* (Fig. 304 $_{43}$) für die Muskeln des Augapfels, ferner Zweige für die Periorbita, die Nickhaut und die Konjunktiva.

dd) Einen langen, dünnen Zweig für die Nickhautdrüse.

ee) Die *Aa. ciliares*, Ciliararterien, entspringen theils aus der A. ophthalmica, theils aus Muskelzweigen derselben. Die *Aa. ciliares posteriores*, hintere Ciliararterien, durchbohren sehnervenwärts vom Aequator des Augapfels die Sclera, theilen sich dann sogleich büschelförmig in viele kleine Zweige, welche mit denen der benachbarten Ciliararterien anastomosiren und sich in der Chorioidea verbreiten. Die *Aa. ciliares anteriores*, vordere Ciliararterien, gehen corneawärts vom Aequator des Augapfels durch die Sclera; sie verzweigen sich im Corpus ciliare und der Iris, an deren Linsenfläche sie geschlängelt bis zum Rand der Pupille verlaufen. Am peripheren Rand der Iris vereinigen sie sich zu dem *Circulus arteriosus iridis magnus*, aus welchem beim Foetus die Arterien der Pupillarhaut entspringen.

Aus einer A. ciliaris posterior oder aus der A. ophthalmica entspringt die sehr dünne *A. centralis retinae*, Centralarterie der Netzhaut, welche im N. opticus verläuft, um an der Eintrittsstelle desselben ein Gefässnetz um die Papilla optica zu bilden.

ff) Die *A. ethmoidalis*, Siebbeinarterie (Fig. 304 $_{44}$), der fortlaufende Stamm der A. ophthalmica, tritt durch das Foramen ethmoidale in die Schädelhöhle, läuft in letzterer quer medial über die Siebplatte, giebt Zweige an die Dura mater, anastomosirt mit Zweigen der A. corporis callosi und tritt durch ein Loch am medialen Rand der Siebplatte in die Nasenhöhle, wo sie sich in der Schleimhaut der Siebbeinzellen verzweigt und mit einem langen Ast an der dorsalen Muschel herabläuft, welcher Zweige an die Schleimhaut der letzteren und der Scheidewand abgiebt.

Nach dem Austritt aus dem Flügelkanal des Keilbeins läuft die A. maxillaris interna in der Fossa pterygopalatina, umsponnen von Zweigen des N. maxillaris, nach dem Foramen palatinum post. und geht an letzterem in ihren

fortlaufenden Stamm, die A. palatina major, über. Bis zu dieser Stelle giebt sie ab:

k) Die 3—5 mm starke **A. buccinatoria,** Wangenarterie (Fig. 304 45), entspringt von der A. maxillaris interna am Austritt derselben aus dem Flügelkanal, läuft am Tuber maxillare mundwärts und lateral und verzweigt sich in dem M. pterygoideus und M. masseter, in den dorsalen Backendrüsen und in den Backenmuskeln. Bald nach ihrem Ursprung giebt sie eine lange, dünne Arterie, die Augenfettarterie (Fig. 224 46), ab, welche in die Augenhöhle zurückläuft und sich im extraorbitalen Fettpolster verzweigt. Dieselbe entspringt bisweilen aus der A. maxillaris interna.

l) Den gemeinsamen Stamm der nachstehend genannten Arterien:

aa) Der **Ramus malaris,** Unteraugenlidarterie (Fig. 304 47), geht an der oroventralen (vorderen-unteren) Wand der Augenhöhle ausserhalb der Periorbita in der Richtung nach dem unteren Augenlid, giebt Zweige an den M. obliquus oculi ventr. und an den Thränensack, verzweigt sich in dem unteren Augenlid und anastomosirt mit der A. angularis oculi.

bb) Die **A. infraorbitalis,** Unteraugenhöhlenarterie (Fig. 304 48), tritt in den Canalis infraorbitalis und giebt, in demselben verlaufend, Zweige an die Wurzeln der Backzähne und an das Zahnfleisch, *Aa. alveolares superiores posteriores*, und in dem engen, sich anschliessenden Canalis alveolaris anterior auch an den Hakenzahn und an die Schneidezähne, *Aa. alveolares superiores anteriores.* Ihr Ende tritt als ein meist sehr dünner Zweig durch das Foramen infraorbitale heraus und verbindet sich mit der A. facialis oder mit der A. lateralis nasi (Fig. 304 26). Bisweilen ist die Arterie stärker, und es tritt durch das For. infraorbitale ein grösserer Zweig hervor, welcher die A. labialis superior und A. lateralis nasi ersetzen hilft.

In einigen Fällen ging die A. infraorbitalis aus dem Canalis infraorbitalis in das Oberkieferbein, trat lippenwärts vom ersten Backzahn an den harten Gaumen und verband sich mit der A. palatina major.

m) Die **A. palatina minor,** kleine Gaumenarterie, ist ein sehr dünnes Gefäss, welches medial von der Beule des Oberkieferbeins zum Gaumensegel verläuft.

n) Nahe dem kaudalen Gaumenloch die **A. sphenopalatina,** hintere Nasenarterie (Fig. 304 49), aus welcher bisweilen die A. palatina minor entspringt; dieselbe tritt durch das Foramen sphenopalatinum in die Nasenhöhle, wo sie sich in zwei Zweige spaltet. Der mediale Zweig verbreitet sich in der Schleimhaut der Nasenscheidewand, der laterale in der Schleimhaut der ventralen Nasenmuschel, des ventralen Nasenganges, der Choanen, der Stirn- und der Kieferhöhle. Die A. sphenopalatina entspringt bisweilen aus der A. infraorbitalis.

o) Die **A. palatina major,** grosse Gaumenarterie (Fig. 304 50), der fortlaufende Stamm der A. maxillaris interna, läuft durch den Canalis palatinus, tritt durch das For. palat. majus in den Sulcus palat. und verbindet sich am oralen Ende des letzteren, zwischen der 3. und 4. Gaumenstaffel, bogenförmig mit der der anderen Seite. Das hierdurch entstandene Gefäss gelangt durch das Foramen incisivum an die Lippenfläche der Zwischenkieferbeine, spaltet sich in zwei Zweige, giebt Gefässe an die Lippenschleimhaut, an den M. orbicularis oris und M. incisivus superior und anastomosirt mit der A. labialis sup. und der A. lateralis nasi.

In der Gaumenrinne giebt sie Zweige an den harten Gaumen und solche ab, welche durch kleine Löcher des Gaumenfortsatzes des Oberkieferbeins in die Nasenhöhle dringen und sich in der Schleimhaut des ventralen Nasenganges, der ventralen Nasenmuschel und der Nasenscheidewand verbreiten und mit der A. sphenopalatina und ethmoidalis anastomosiren.

5. Die Arteria thoracica s. mammaria interna.

Die **A. thoracica interna,** innere Brustarterie (Fig. 302 9), ist ein starkes Gefäss, welches am Beckenrand der ersten Rippe aus der A. subclavia entspringt, an der Innenfläche der ersten Rippe ventral geht, am Brustbeinende des Knorpels der zweiten Rippe unter den M. transversus thoracis tritt und bis dahin mehrere kleine Zweige an die Thymus und das Mediastinum abgiebt. Sie läuft sodann, von dem M. transversus thoracis bedeckt, an dem Seitenrand der Innenfläche des Brustbeins beckenwärts und theilt sich an der 6. oder 7. Rippe in ihre beiden, unter c und d beschriebenen Endäste.

Aus der A. mammaria interna entspringen:

a) In jedem Zwischenrippenraum bis zum siebenten ein Zweig, welcher Gefässe an den M. transversus thoracis und an den Herzbeutel sendet, als *Ramus perforans* aus der Brusthöhle tritt und sich in den Brustmuskeln und in der Haut verbreitet, ferner einen Zwischenrippenzweig, *Ramus intercostalis,* welcher dorsal verläuft, Gefässe an den M. transversus costarum, an die Mm. intercostales, an die Brust- und Bauchmuskeln und an die Haut giebt und sich mit der entsprechenden Zwischenrippenarterie verbindet.

b) In der Höhe der vierten Rippe entspringt die sehr kleine *A. pericardiacophrenica,* Herzbeutel-Zwerchfellarterie, welche sich in dem Pericard, dem Mediastinum und in dem sehnigen Theil des Zwerchfells verzweigt.

c) Die **A. musculophrenica,** Zwerchfellmuskelarterie, verläuft zuerst an der Brusthöhlen-, dann an der Bauchhöhlenfläche des Zwerchfells, begleitet die Anheftung des letzteren an die Rippenknorpel bis zur letzten Rippe und giebt Zweige an das Zwerchfell, den M. transversus abdominis und an die Mm. intercostales. Die Zweige für die letzteren anastomosiren mit den Aa. intercostales.

d) Die **A. epigastrica cranialis (superior),** vordere Bauchdeckenarterie, ist der fortlaufende Stamm der A. mammaria interna, tritt zwischen dem neunten Rippenknorpel und dem Schaufelknorpel aus der Brusthöhle, geht zwischen dem M. transversus und rectus abdominis, in die dorsale Fläche des letzteren eingebettet, beckenwärts, verzweigt sich in den genannten Bauchmuskeln und anastomosirt in der Mitte des Bauches mit der A. epigastrica caudalis.

6. Truncus omocervicalis.

Der **Truncus omocervicalis** (Fig. 302 10) entspringt halswärts von der A. thoracica interna aus der kranialen Wand der A. subclavia, läuft kranioventral, tritt, vom M. scalenus bedeckt, aus der Brusthöhle, giebt Zweige an die Lymphdrüsen, sowie an das Mittelfell und theilt sich in:

a) Die **A. cervicalis ascendens,** aufsteigende Halsarterie (Fig. 302 10'), ist der stärkere Ast, geht ventral von der Trachea kopfwärts, giebt Zweige an die Muskeln ventral von dieser, an den M. scalenus und verzweigt sich im M. brachiocephalicus und in der Pars scapularis des M. pectoralis prof., sowie in den kaudalen Hals- und in den Buglymphdrüsen.

b) Die **A. transversa scapulae,** querlaufende Schulterarterie (Fig. 302 10''), tritt zwischen der Pars scapularis des M. pectoralis prof. und dem M. sternocephalicus in die Rinne zwischen der Pars clavicularis des M. pectoralis superf. und dem M. brachiocephalicus und verzweigt sich in den genannten Muskeln, sowie im M. pectoralis prof.

7. Die Arteria thoracica externa (lateralis N.).

Die **A. thoracica externa,** äussere Brustarterie (Fig. 302 11, 310 2), ist der kleinste Ast der jederseitigen A. subclavia, entspringt häufig aus der A. mammaria interna, mitunter aus der A. axillaris, subscapularis, thoracicodorsalis oder brachialis. Der Stamm der A. thoracica externa fehlt in letzterem Falle oder ist sehr klein. Sie schlingt sich um das ventrale Ende der ersten Rippe, läuft nahe

dem dorso-lateralen Rand an der Unterfläche des M. pectoralis prof. bis zum kaudalen Ende des letzteren, giebt den beiden Portionen des M. pectoralis prof. und der Pars sternocostalis des M. pectoralis superf., sowie den Lymphdrüsen Zweige und verbreitet sich schliesslich im M. subcutaneus maximus.

8. Die Arteria axillaris.

Der fortlaufende Stamm der A. subclavia tritt zwischen der 1. Rippe und dem ventralen Rande des M. scalenus, dorsal von der V. axillaris aus der Brusthöhle und wird von hier an **A. axillaris,** Achselarterie (Fig. 302 $_{12}$, 310 $_{1}$, 311 $_{1}$), genannt. Der 5—6 cm lange Stamm derselben läuft an der medialen Seite des Schultergelenkes beckenwärts und giebt halswärts vom Gelenk ab:

Die am Ursprung oft doppelte **A. thoracicoacromialis,** Schulterhöhenarterie (Fig. 310 $_{3}$, 311 $_{2}$), verläuft halswärts vom Schultergelenk dorsal, giebt Zweige an den M. supraspinatus, M. subscapularis, die Scapularportion des M. pectoralis prof., den M. brachiocephalicus, an die Gelenkkapsel und Ernährungsarterien für den Humerus ab. Letztere treten zwischen der Gelenkkapsel und der Ursprungssehne des M. biceps brachii in die Tiefe und dringen durch die Löcher zwischen dem Gelenkkopf und den Rollfortsätzen des Humerus in letzteren.

Unmittelbar beckenwärts vom Schultergelenk theilt sich die A. axillaris in die A. subscapularis und A. brachialis.

1. Die **A. subscapularis,** Unterschulterarterie (Fig. 310 $_{4}$, 311 $_{3}$), ist ein starkes Gefäss, welches zwischen M. teres major und subscapularis am Beckenrande der Scapula nach dem Rückenwinkel der letzteren verläuft und sich im M. deltoideus, infraspinatus und anconaeus longus verzweigt (Fig. 310 $_{4'}$). — Aus ihr entspringen:

a) 1,5—2,5 cm von ihrem Ursprung entfernt die lange **A. thoracicodorsalis,** Brustrückenarterie (Fig. 310 $_{6}$ u. 311 $_{4}$), welche an der medialen Fläche des M. teres major schräg auf- und rückwärts (dorsokaudal) geht und sich in den Achsellymphdrüsen, dem M. teres major, M. latissimus dorsi und im Bauchhautmuskel verzweigt. Sie entspringt sehr selten aus der A. brachialis ventral von der A. circumflexa humeri anterior.

b) Die **A. circumflexa humeri posterior,** hintere umschlungene Oberarmarterie (Fig. 310 $_{5}$ u. 311 $_{5}$), entspringt $^1/_2$—$2^1/_4$ cm dorsal von der vorigen, geht kaudal vom Schultergelenk zwischen dem Caput longum und laterale des M. triceps, welche Zweige erhalten, lateral, giebt Zweige an die Gelenkkapsel, den M. capsularis, deltoideus, teres minor, infraspinatus und verbreitet sich im M. subcutaneus scapulae und in der Haut; sie anastomosirt mit der A. circumflexa humeri anterior.

c) Die **A. circumflexa scapulae,** umschlungene Schulterarterie (Fig. 310 $_{7}$ und 311 $_{6}$), entspringt aus der A. subscapularis $5^1/_2$—9 cm nach deren Abgang und tritt, nachdem sie Zweige an den M. subscapularis und anconaeus longus und einen Zweig für die mediale Fläche des Schulterblattes abgegeben hat, am Beckenrande des Schulterblattes durch die Sehne des M. anconaeus longus auf die laterale Fläche des Schulterblattes, läuft an derselben in einer seichten Gefässrinne halswärts und verzweigt sich im M. teres minor, M. infra- und supraspinatus und giebt eine Ernährungsarterie für das Schulterblatt ab.

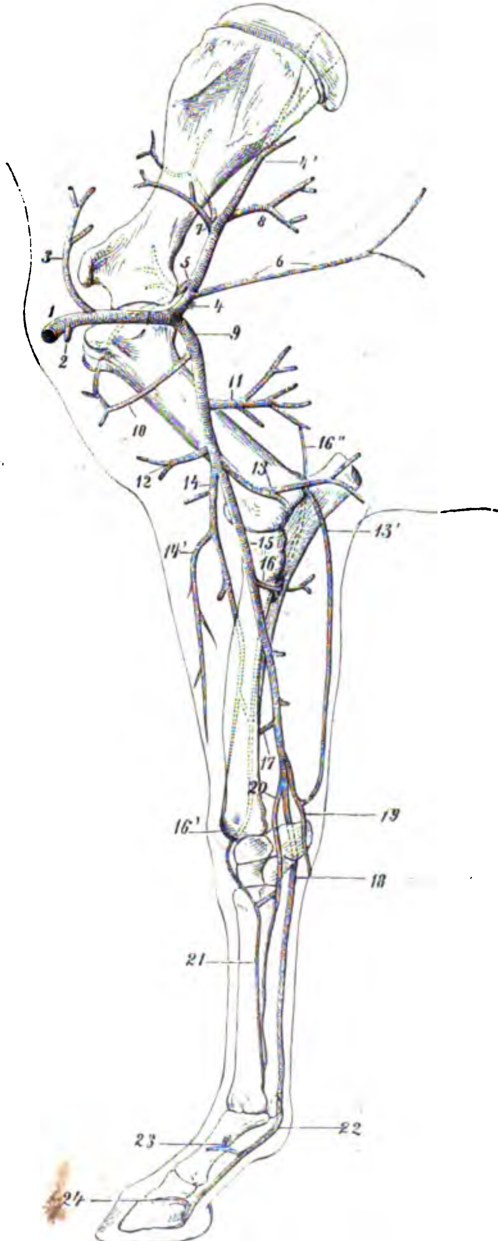
d) **Rami musculares** für das Caput longum des M. triceps, M. tensor fasciae antebrachii, M. teres major und M. subscapularis (Fig. 310 $_{8}$).

2. Die **A. brachialis,** Oberarmarterie (Fig. 310 $_{9}$, 311 $_{7}$), läuft an der medialen Fläche des Humerus, halswärts vom N. medianus, beckenwärts von der V. brachialis und dem N. ulnaris begleitet und allmählich den Knochen kreuzend, fusswärts zum Ellenbogengelenk. Auf diesem Wege giebt sie ab:

a) Die **A. circumflexa humeri anterior,** vordere umschlungene Oberarmarterie (Fig. 310 $_{10}$ u. 311 $_{8}$), entspringt nur wenige cm vom Theilungswinkel der A. axillaris, geht

zwischen beiden Portionen des M. coracobrachialis oder zwischen letzterem und dem Humerus halswärts, giebt Zweige an den M. coracobrachialis und pectoralis prof. und verzweigt sich schliesslich im Anfangstheil des M. biceps brachii. Sie anastomosirt mit der A. circumflexa humeri post. und entspringt häufig distal von der Mitte des Humerus und geht dann zwischen dem M. coracobrachialis und M. biceps brachii schulterwärts bis zu ihrer gewöhnlichen Ursprungsstelle zurück, an welcher in solchen Fällen ein dünnes, nur für den M. coracobrachialis bestimmtes Gefäss von der A. brachialis abgegeben wird.

b) Die **A. profunda brachii**, tiefe Oberarmarterie (Fig. 310 11 und 311 9), entspringt als ein kurzer, nicht selten doppelter Stamm ungefähr in der Mitte des Humerus aus der A. brachialis, ganz ausnahmsweise auch aus der A. subscapularis, geht beckenwärts und theilt sich in mehrere Zweige, welche sich in allen Abtheilungen des M. triceps brachii, im M. tensor fasciae antebrachii, anconaeus parvus und brachialis verbreiten; kleinere Aeste gelangen zwischen dem letzteren und dem Caput longum des M. triceps zur Gelenkkapsel des Ellbogengelenks; ein dünner Zweig, welcher am M. extensor carpi radialis her-



Figur 310. Arterien der rechten Schultergliedmasse des Pferdes, von der medialen Seite gesehen; die punktirten Linien deuten den weiteren Verlauf der Arterien an der lateralen Fläche der Gliedmasse an (halbschematisch).

1 A. axillaris, 2 A. thoracica externa, 3 A. thoracicoacromialis, 4 A. subscapularis, 4' fortlaufender, mehr an die laterale Fläche des Schulterblattes tretender Stamm derselben, 5 A. circumflexa humeri posterior, 6 A. thoracicodorsalis, 7 A. circumflexa scapulae, 8 **Muskelzweige** für die Mm. anconaei, 9 A. brachialis, 10 A. circumflexa humeri anterior, 11 A. profunda brachii, 12 **Muskelzweige** für den M. biceps brachii, 13 A. collateralis ulnaris, 13' Zweig derselben, welcher mit der A. metacarpea volaris lateralis anastomosirt (zu dick gezeichnet), 14 A. collateralis radialis inferior, 14' Zweige derselben für die Streckmuskeln, 15 A. mediana, 16 A. interossea communis, 16' fortlaufender Stamm derselben, welcher sich mit der A. collateralis radialis inferior verbindet, um das Rete carpi dorsale zu bilden, 16" A. interossea recurrens und Anastomose derselben mit der A. profunda brachii, 17 A. retis carpi volaris, 18 A. digitalis communis, 19 A. metacarpea volaris lateralis, 20 A. metacarpea volaris medialis, 21 A. metacarpea dorsalis medialis, 22 A. digitalis volaris medialis, 23 dorsale Fesselbeinarterie, 24 dorsale Kronenbeinarterie.

abläuft, versorgt die Haut. Die A. profunda brachii anastomosirt mit A. interossea recurrens und der A. collateralis ulnaris.

c) **Rami musculares** an den M. teres major, M. pectoralis prof., M. coracobrachialis und M. biceps brachii (Fig. 310 12).

d) Die **A. collateralis ulnaris (sup.)**, Seitenarterie des Ellbogens (Fig. 310 13 u. 311 10), läuft am ventralen Rand des Caput mediale des M. triceps, welches Zweige erhält, nach der medialen Fläche des Olecranon, giebt Gefässe an den M. tensor fasciae antebrachii, die Pars sternocostalis des M. pectoralis superf., die Ellbogenlymphdrüsen, die Gelenkkapsel des Ellbogengelenkes, den Schulterhautmuskel und die Haut. Sie wendet sich am Unterarm sodann fusswärts und läuft, von der gleichnamigen Vene und dem N. ulnaris begleitet, zwischen dem M. extensor und flexor carpi ulnaris, welche Zweige erhalten, fast bis zum Os accessorium herab (Fig. 310 13' u. 311 10'), sendet über dem letzteren einen Verbindungsast

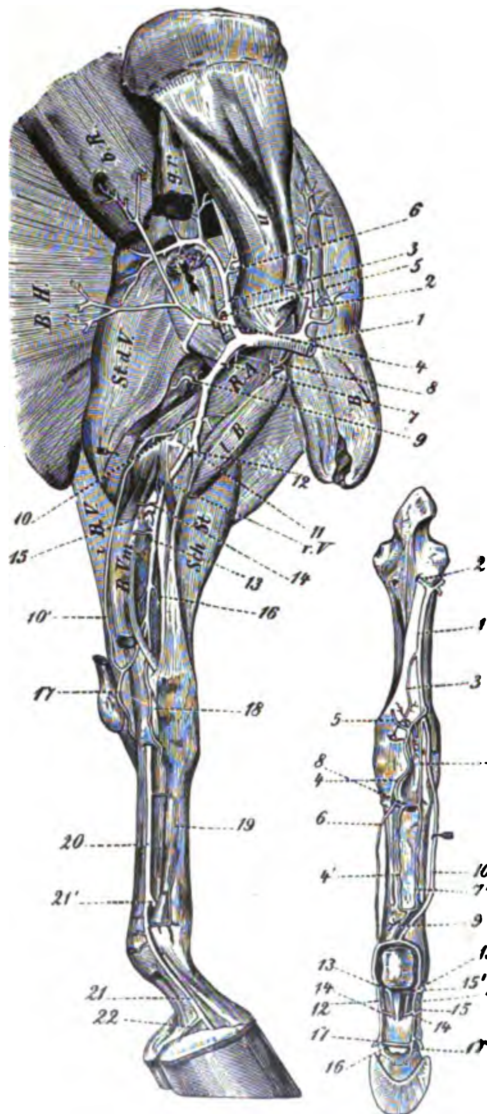


Fig. 311. Fig. 312.

Figur 311. Arterien der linken Schultergliedmasse des Pferdes, von der medialen Seite gesehen.
1 A. axillaris, 2 A. thoracicoacromialis, 3 A. subscapularis, 4 A. thoracicodorsalis, 5 A. circumflexa humeri posterior, 6 A. circumflexa scapulae, 7 A. brachialis, 8 A. circumflexa humeri anterior, 9 A. profunda brachii, 10 A. collateralis ulnaris, 10' Verbindungszweig derselben zur A. metacarpea volaris lateralis, 11 A. nutritia humeri, 12 A. collateralis radialis (inf.), 13 A. mediana, 14 Rami musculares derselben, 15 A. interossea communis, 16 A. retis carpi volaris, 17 A. metacarpea volaris lateralis, 18 A. metacarpea volaris medialis, 19 A. metacarpea dorsalis medialis, 20 A. digitalis communis, 21 A. digitalis volaris medialis, 21' A. digitalis volaris lateralis, 22 Ballenarterie. B. M. pectoralis prof., U. M. subscapularis, g. r. M. teres major, b. R. M. latissimus dorsi, B. H. Bauchhautmuskel, St. d. V. M. anconaeus longus, l. B. M. biceps brachii, R. A. M. coracobrachialis, r. V. M. pronator teres (war an dem gezeichneten Präparate ausnahmsweise deutlich entwickelt), l. B. V. M. extensor carpi ulnaris, B. Vm. M. flexor carpi radialis, Sch. St. M. extensor carpi radialis.

Figur 312. Arterien am linken Vorderfusse, von der volaren Seite gesehen.
1 A. mediana, 2 A. interossea communis, 3 A. retis carpi volaris, 4, 4' A. metacarpea volaris lateralis, 5 Einmündung der A. collateralis ulnaris in 4, 6 dünner Zweig, welcher den lateralen Ast des N. medianus begleitet (zur Seite gezogen), 7, 7' A. metacarpea volaris medialis, 8 Verbindungsast der medialen und lateralen A. metacarpea volaris, 9 gemeinsames, durch die Verbindungen der letzteren entstandenes Stämmchen, 10 A. digitalis communis, 11 mediale, 12 laterale A. digitalis volaris, 13 Verbindungsast zwischen 11 und 12, 14, 14' volare, 15, 15' dorsale Fesselbeinarterie, 16 volare Kronenbeinarterie, 17, 17' Ballenarterien (abgeschnitten).

an die A. metacarpea volaris lateralis (Fig. 312 5) und verbreitet sich mit dünnen Zweigen in der Haut an der lateralen Fläche des Carpus.

e) Die **A. nutritia humeri**, Ernährungsarterie des Humerus (Fig. 311 11), ist ein kleines, kurzes, häufig aus der vorher genannten Arterie entspringendes Gefäss, welches durch das Ernährungsloch in das Oberarmbein eindringt.

f) Die **A. collateralis radialis (inferior)**, untere Seitenarterie der Speiche (Fig. 310 14 u. 311 12), ist ein starkes Gefäss, welches zuerst vom M. biceps brachii, dann vom M. brachialis bedeckt, über die Beugefläche des Ellbogengelenkes, dessen Gelenkkapsel Zweige erhält, auf die vordere Fläche des Radius tritt und an dieser unmittelbar auf dem Knochen fusswärts herablaufend, Gefässe für den M. extensor carpi radialis, M. extensor digitalis com., M. abductor pollicis longus (Fig. 310 14′), sowie an die Haut abgiebt und mit der A. interossea dorsalis anastomosirt. Die Arterie entsendet im Uebrigen einen dünnen Zweig zu dem arteriellen Gefässnetz an der dorsalen Seite des Carpus, welches ausserdem von der A. interossea dorsalis gebildet wird. Die für die genannten Streckmuskeln bestimmten Zweige entspringen mitunter aus der A. interossea dorsalis.

Der Endstamm der A. brachialis (Fig. 310 15, 311 13, 312 1, 316 2) geht über die Endsehne des M. biceps brachii, den medialen Bandhöcker des Radius[1]) und das mediale Seitenband an den Unterarm und wird damit zur A. mediana. Diese läuft nahe dem medialen Rand der hinteren (volaren) Radiusfläche, bedeckt vom M. flexor carpi radialis, fast bis zum distalen Ende des Radius, wo sie in den Raum zwischen dem M. flexor carpi radialis und ulnaris tritt und sich in die *A. metacarpea volaris medialis* und *lateralis* und die *A. digitalis communis* theilt. Bis zur Theilung giebt sie ab:

g) **Gelenkzweige** für das Ellbogengelenk.

h) **Muskelzweige** für die an der hinteren Radiusfläche liegenden Beugemuskeln, besonders starke an den proximalen Theil der letzteren (Fig. 311 14).

i) Die **A. interossea** *communis* gemeinschaftliche Zwischenknochenarterie (Fig. 310 16, 311 15, 312 2), ist ein starker Zweig, welcher durch den Unterarmspalt auf die laterale Seite der Speiche tritt, damit zur *A. interossea dorsalis* wird, dann am lateralen Rand des M. extensor digital. communis fusswärts (Fig. 310 16′) läuft, Zweige an die Streckmuskeln, den M. extensor carpi ulnaris und an die Haut giebt und schliesslich mit einem Zweige der A. collateralis radialis inf. an der dorsalen Fläche der Vorderfusswurzel ein Gefässnetz, *Rete carpi dorsale,* dorsales Netz der Verderfusswurzel, bildet.

Im Unterarmspalt entspringt aus derselben die Ernährungsarterie der Speiche, *A. nutritia radii,* welche durch das Ernährungsloch in den Knochen dringt.

Nach dem Durchtritt durch den Unterarmspalt giebt sie ab: die *A. interossea recurrens,* zurücklaufende Zwischenknochenarterie (Fig. 310 16″), ein sehr dünnes Gefäss, welches vom Unterarmspalt auf der lateralen Fläche des Ellbogenbeins, zum Theil von dem lateralen Querband bedeckt, oberarmwärts läuft und mit der A. profunda brachii, sowie mit der A. collateralis ulnaris anastomosirt.

Aus dem vom Endstamm der A. interossea dorsalis und einem Zweig der A. collateralis radialis inf. gebildeten **Rete carpi dorsale** (Fig. 310 16′ u. 316 6) entspringen Zweige für die Bänder und Sehnenausbreitungen der Vorderfusswurzel und die sehr dünne *A. metacarpea dorsalis lateralis et medialis,* laterale und mediale dorsale Mittelfussarterie (Fig. 310 21, 311 19, 316 8 u. 7). Diese verlaufen in der Furche zwischen der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens und dem lateralen, bezw. medialen Griffelbein zehenwärts, geben Zweige an die Haut und verbinden sich am distalen Ende der Griffelbeine mit der volaren Mittelfussarterie ihrer Seite. Die A. metacarpea dorsalis medialis entspringt häufig aus der entsprechenden volaren Mittelfussarterie.

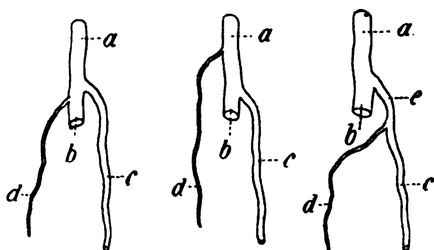
k) Die **A. retis carpi volaris** (Fig. 310 17, 311 16 u. 312 3) entspringt im distalen Drittel des Radius, geht neben dem medialen Rand der hinteren Radiusfläche zehenwärts und theilt sich an der Beugefläche des Carpus in mehrere Zweige, welche mit Aesten der volaren Mittelfussarterien das grobmaschige **Rete carpi volare,** volare Netz der Vorderfusswurzel, bilden. Dasselbe giebt Zweige an die volaren Bänder des Carpalgelenkes und steht mit dem dorsalen Netz in Verbindung. In einigen Fällen entsprang die A. retis carpi

---

1) An dieser Stelle ist die Arterie nur von der dünnen Pars sternocostalis des M. pectoralis superficialis und der Haut bedeckt. und es kann diese Stelle daher bei dem lebenden Thier zum Fühlen des Pulses benutzt werden.

volaris aus dem Hauptstamm am Ellbogengelenk, verlief dann oberflächlich auf der Unterarmfascie bis zur gewöhnlichen Ursprungsstelle, um dann in die Tiefe zu dringen und das Gefässnetz zu bilden.

Nahe dem Carpus ($2^1/_2$—8 cm proximal von ihm) theilt sich die A. mediana in die S. 621 erwähnten Endäste und zwar in der Weise, dass in der Mehrzahl der Fälle (bei 36 von 61 untersuchten Schenkeln) erst die *A. metacarpea volaris medialis,* dann $^1/_2$—1 cm distal von ihr die *A. metacarpea volaris lateralis* entspringt, während der fortlaufende Stamm als *A. digitalis communis* bezeichnet wird (Fig. 313). Doch kommen davon sehr viele Ausnahmen vor. So entsprang in 6 von 61 Fällen 8 mal erst die A. metacarpea volaris lateralis und $^1/_2$—1 cm distal von ihr die A. metacarpea volaris medialis (Fig. 314), und in 16 von 61 Fällen bildeten beide Aa. metacarpeae volares einen 3 mm bis $3^1/_2$ cm langen gemeinschaftlichen Stamm (Fig. 315). Das Stärkeverhältnis der A. metacarpea volaris lateralis zur A. metacarpea volaris medialis zur A. digitalis communis gestaltet sich ungefähr wie 1 : 2 : 4—6.



Figur 313. Figur 314. Figur 315.

Figur 313—315. Schemata der Endtheilung der A. mediana des Pferdes.
a A. mediana, b A. digitalis communis, c A. metacarpea volaris medialis, d A. metacarpea volaris lateralis, e gemeinschaftlicher Stamm von c und d.

Die **A. metacarpea volaris medialis** s. secunda, mediale volare Mittelfussarterie, die auch als *A. radialis* gedeutet worden ist (s. S. 598) (Fig. 310 20, 311 18, 312 7, 7', 316 5), läuft oberflächlich und in Platten des Bogenbandes der Vorderfusswurzel eingeschlossen nahe dem medialen Rande des Carpus zehenwärts, giebt Zweige an das dorsale Netz der Vorderfusswurzel (Fig. 316 5'), tritt am proximalen Ende des medialen Griffelbeins in die Tiefe und an die volare Fläche des Hauptmittelfussknochens, wo sie neben dem medialen Griffelbein mehr oder weniger geschlängelt zehenwärts verläuft und mit der A. metacarpea dorsalis medialis anastomosirt. Am distalen Ende des Hauptmittelfussknochens verbindet sie sich mit der A. metacarpea volaris lateralis (tertia) zu einem Stämmchen (Fig. 312 9), welches zwischen beiden Schenkeln des M. interosseus medius durchtritt und in die laterale Seitenarterie der Zehe, mitunter in die A. digitalis communis einmündet; bisweilen verbindet sie sich mit den genannten Arterien, ohne vorher mit der A. metacarpea volaris lateralis ein Stämmchen gebildet zu haben.

Durch einen starken Querast (Fig. 312 8 u. 316 4''), welcher am proximalen Ende der Griffelbeine zwischen dem M. interosseus medius und der Verstärkungssehne des M. flexor digitalis profundus verläuft und die beiden volaren Mittelfussarterien verbindet, wird der **Arcus volaris profundus**, tiefe Gefässbogen, gebildet, zu dessen Vervollständigung fast stets ein zweiter in derselben Weise zwischen dem M. interosseus medius und der volaren Fläche des Hauptmittelfussknochens verlaufender Querast beiträgt. Die A. metacarpea volaris medialis giebt Zweige an den M. interosseus medius und eine starke Ernährungsarterie für den Hauptmittelfussknochen (Fig. 316 5'') ab, welche bisweilen aus der A. metacarpea volaris lateralis entspringt. In einzelnen Fällen (bei 9 von 61 untersuchten Pferden) bestand eine Verbindung zwischen A. metacarpea volaris medialis und A. digitalis communis, **Arcus volaris superficialis**. Der 3—5 mm starke Verbindungsast entspringt 1—6 cm distal vom Carpus aus der A. digitalis communis, verläuft über den medialen Rand der tiefen

Beugesehne nach vorn (dorsal) und gleichzeitig etwas carpalwärts und mündet in die A. metacarpea volaris medialis.

Die **A. metacarpea volaris lateralis** s. *tertia*, laterale volare Mittelfussarterie, die auch als tiefer Ast der A. ulnaris gedeutet worden ist (Fig. 310 19, 311 17, 312 4, 4', 316 4), ist ein dünnes Gefäss, welches sich dicht proximal vom Carpus an der Unterfläche des M. flexor carpi ulnaris mit dem Endstamme der A. collateralis ulnaris verbindet (Fig. 311 10', 312 5, 316 1) und, den lateralen Ast des Nervus medianus begleitend, nahe dem volaren Rande der medialen Fläche des Os accessorium zehenwärts und etwas lateral verläuft. Das Gefäss tritt am Köpfchen des lateralen Griffelbeins in die Tiefe und verbindet sich durch einen oder durch zwei Queräste zur Herstellung des *Arcus volaris profundus* (s. S. 622) mit der A. metacarpea volaris medialis (Fig. 312 8 u. 316 4'').

Sie giebt bis dahin Zweige an das Bogenband der Vorderfusswurzel, sowie an die Haut und an oder nahe dem Arcus volaris profundus einen sehr dünnen Zweig ab, welcher den N. volaris lateralis bis zum Fesselgelenk begleitet und in die A. digitalis volaris lateralis einmündet (Fig. 312 6 u. 316 4'). Distal vom Arcus volaris profundus verläuft die Arterie an der volaren Fläche des Hauptmittelfussknochens neben dem lateralen Griffelbein, wie die A. metacarpea volaris medialis neben dem medialen Griffelbein zehenwärts, um sich, wie S. 622 erwähnt, mit der letzteren zu einem gemeinschaftlichen Stämmchen zu verbinden oder direkt in die A. digitalis volaris lateralis einzumünden. Sie anastomosirt mit der A. metacarpea dorsalis lateralis. In seltenen Fällen entsprang die A. metacarpea volaris lateralis nahe dem Ellbogengelenk aus der A. mediana und verlief oberflächlich ausserhalb der Unterarmfascie bis zum Os accessorium der Vorderfusswurzel, weiter zehenwärts dann wie gewöhnlich.

4. Die **A. digitalis communis,** Hauptmittelfussarterie, deren Unterarm- und Karpalabschnitt auch als *A. ulnaris* aufgefasst wurde (Fig. 310 18, 311 20, 312 10, 316 3), ist der fortlaufende Stamm der A. mediana und geht mit den Sehnen der Zehenbeuger zuerst innerhalb des Bogenbandes der Vorderfusswurzel, dann oberflächlich am medialen Rand der tiefen Beugesehne zehenwärts. Sie wird stets dorsal von der gleichnamigen Vene, volar vom medialen Ast des Nervus medianus begleitet. Dieselbe giebt Zweige an die Sehnen der Zehenbeuger, den M. interosseus medius und an die Haut; nahe dem distalen Ende des Hauptmittelfussknochens tritt sie an die volare Fläche des M. interosseus medius und theilt sich über den Sesambeinen in

a) die **A. digitalis volaris medialis** (Fig. 310 22, 311 21, 312 11, 316 9) und

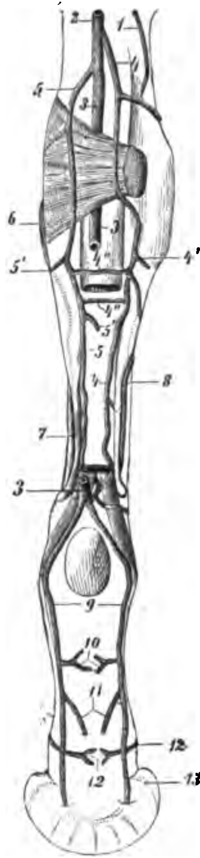
b) die **A. digitalis volaris lateralis** (Fig. 311 21, 312 12, 316 9), mediale und laterale Seitenarterie der Zehe.

Beide gehen am entsprechenden Rande des Sesambeines ihrer Seite und der Sehne des M. flexor digitalis sublimis, volar von der gleichnamigen Vene nach dem Hufbein und dringen schliesslich jederseits in die Sohlenlöcher desselben mit ihrem Endstamm ein.

Die A. digitalis volaris lateralis verbindet sich bald nach der Theilung der A. digitalis communis mit dem durch die Vereinigung der beiden volaren Mittelfussarterien entstandenen Stämmchen; aus dem hierdurch hergestellten Gefässbogen gehen medial und lateral Zweige fussrückenwärts, welche zwischen dem Fesselgelenk und der Sehne des M. extensor digitalis communis das dorsale Zehennetz bilden.

Die Aa. digitales volares geben Zweige an die Haut, die Sehnen und Bänder der Zehe, von denen sich einer (Fig. 312 13) unmittelbar distal von den Sesambeinen mit dem entsprechenden der anderen Seite verbindet, und ausserdem ab:

a) In der Mitte des Fesselbeins jederseits die kurzen Fesselbeinarterien, welche sich bald in die dorsalen (Fig. 310 23 u. 312 15) und volaren Fesselbeinarterien, *Rami dor-*



Figur 316. Arterien am rechten Vorderfuss des Pferdes; die Beugesehnen sind entfernt, das Bogenband der Vorderfusswurzel ist zum Theil erhalten.

1 A. collateralis ulnaris und deren Anastomose mit der A. metacarpea volaris lateralis, 2 A. mediana, 3 A. digitalis communis, distal von der Vorderfusswurzel und proximal von den Sesambeinen durchschnitten, 4 A. metacarpea volaris lateralis, 4' Zweig derselben zum R. carpi dorsale und Zweig, welcher den lateralen Ast des N. medianus begleitet, 4" querlaufender Verbindungsast zwischen den volaren Metacarpalarterien, 5 A. metacarpea volaris medialis, 5' Zweige derselben zum Rete carpi dorsale, 5" Ernährungsarterie des Hauptmittelfussknochens, 6 Rete carpi dorsale, 7 und 8 A. metacarpea dorsalis medialis, bezw. lateralis, 9 A. digitalis volaris lateralis und medialis, 10 volare Fesselbeinarterie, 11 Ballenarterien, 12 dorsale und volare Kronenbeinarterie, 13 die punktirten Linien deuten den Verlauf der Arterien im Sohlenkanal des dritten Zehengliedes an.

sales et volares phalangis primae (Fig. 312 14 u. 14' u. 316 10), theilen. Die ersteren verlaufen zwischen der dorsalen Fläche des Fesselbeins und der Strecksehne, geben Zweige an diese, an das Fesselgelenk, an die Haut und an die Fleischkrone und verbinden sich mehrfach unter einander. Die volaren Fesselbeinarterien verlaufen zwischen den geraden und den schiefen Bändern der Sesambeine und den Beugesehnen, geben Zweige an diese Theile und verbinden sich durch einen Querast, welcher zwischen den geraden und den schiefen Bändern der Sesambeine verläuft.

b) Die Ballenarterien, *Aa. toricae phalangis tertiae* (Fig. 311 22, 312 17 u. 17' und 316 11), entspringen jederseits an der Spitze der Hufbeinknorpel aus der A. digitalis volaris und gehen oberflächlich, bald in mehrere Aeste getheilt, zu den Ballen und zur Strahllederhaut. Aeste der medialen und lateralen Ballenarterie anastomosiren mit einander.

c) Die dorsalen Kronenbeinarterien, *Rami dorsales phalangis secundae*, werden etwas über dem Strahlbein abgegeben (Fig. 310 24 u. 316 12) und laufen nahe dem Hufgelenk, von dem Hufbeinknorpel und der Strecksehne bedeckt, an der dorsalen Fläche des Kronenbeins nach der Mitte des letzteren, wo sie sich mit einander verbinden, nachdem sie Zweige an die Strecksehne, an die Bänder des Hufgelenks und an die Kronenwulst abgegeben haben.

d) Die volaren Kronenbeinarterien. *Rami volares phalangis secundae* (Fig. 312 16 u. 316 12), entspringen gegenüber von den vorigen, sind jedoch schwächer und bilden am proximalen Rand und am Aufhängeband des Strahlbeins zusammen einen Querast, welcher die beiden Aa. digitales verbindet. Sie geben Zweige an das Hufgelenk.

e) Die Arterien der Kronenwulst, *Aa. coronales phalangis tertiae*, entspringen meistens aus den dorsalen Kronenbein-, seltener aus den dorsalen Fesselbeinarterien (im ersteren Fall schlagen sie sich um den proximalen Rand des Hufbeinknorpels um). Sie verzweigen sich in der Kronenwulst und bilden in der Mitte der letzteren auf der Strecksehne einen Bogen.

Die Seitenarterien der Zehe verlaufen nach Abgabe dieser Aeste in der Sohlenrinne des Hufbeins (s. S. 144) und geben in derselben einen Zweig, die Arterie der Fleischwand, *A. dorsalis phalangis tertiae*, ab. Letztere sendet Zweige an das Strahlkissen und die Sohlenlederhaut, tritt durch den Ausschnitt an dem Hufbeinast in die Rinne der Wand und verzweigt sich netzartig in der Wandlederhaut.

Im weiteren Verlauf treten die Aa. digitales volares in die Hufbeinkanäle

und bilden in denselben durch ihre Vereinigung einen Gefässbogen, *Arcus terminalis;* letzterer giebt viele Zweige ab, welche durch die Löcher über dem Tragerand der Wandfläche hervortreten und sich theils in der Wandlederhaut, theils, nachdem sie sich um den Tragerand umgeschlagen haben, in der Sohlenlederhaut verzweigen, Arterien der Sohlenlederhaut (Fig. 316 13). Diese Zweige bilden an der Wand und an der Sohle viele Anastomosen und an dem Tragerand des Hufbeines einen Gefässbogen, Arterie des unteren Hufbeinrandes (Leisering).

Alle in den vom Hornschuh eingeschlossenen Weichgebilden sich verzweigenden Arterien anastomosiren so vielfältig untereinander, dass Endarterien in diesen Theilen gänzlich fehlen. Einzelne kleine Arterienäste gehen direkt in die Anfänge der Venen über.

IV. Truncus brachiocephalicus communis der Wiederkäuer.

Der Aortenbogen verhält sich wie beim Pferd (s. S. 592); aus ihm entspringt ein sehr starker, 12—15 cm langer **Truncus brachiocephalicus communis,** welcher sich in die schwächere *A. subclavia sinistra* und in die stärkere *A. brachiocephalica* theilt. Letztere giebt beim Rinde ungefähr 5—6 cm nach ihrem Ursprunge zunächst den sehr starken, 5—6 cm langen *Truncus bicaroticus* ab; der dann übrig bleibende Stamm bildet die *A. subclavia dextra,* aus welcher, ebenso wie aus der A. subclavia sinistra, nach einander folgende Gefässe entspringen: 1—4. der gemeinsame Stamm der *A. intercostalis suprema*, *A. transversa colli*, *A. cervicalis profunda* und *A. vertebralis.* Zuweilen ist ein gemeinschaftlicher Stamm für die A. profunda cervic. und vertebralis als *Truncus vertebrocervicalis* vorhanden. Aus dem erwähnten Stamm entspringt zuerst die A. intercostalis suprema und dicht neben ihr, oft auch gemeinsam mit ihr (Truncus costocervicalis), die A. transversa colli, dann geht, einige Cm. von der A. transversa colli entfernt, die A. profunda cervicalis ab, und der übrig bleibende Stamm wird zur A. vertebralis. 5. die *A. mammaria (thoracica) interna.* 6. die *A. cervicalis ascendens* und *transversa scapulae.* 7. die *A. thoracica externa (lateralis)* und 8. die *A. axillaris.*

Bei dem Schafe und der Ziege geht der gemeinschaftliche Stamm der unter 1—4 genannten Arterien zuerst von der A. brachiocephalica ab, dann folgt der kurze Truncus bicaroticus; das alsdann übrig bleibende Gefäss bildet die A. subclavia dextra.

A. Die beiden **Aa. carotides communes** entspringen mit einem gemeinschaftlichen, 5—6 cm langen Stamm, ausnahmsweise gesondert und im letzteren Falle zuerst die linke und dann die rechte aus der A. brachiocephalica. Sie verlaufen am dorsolateralen Rande der Luftröhre bis zur dorsalen Kehlkopfswand, woselbst sich jede A. carotis communis beim Rinde in die *A. occipitalis, A. maxillaris externa* und *A. maxillaris interna,* beim Schafe und bei der Ziege in die *A. occipitalis*, *A. lingualis* und *A. maxillaris interna* theilt. Die **A. carotis interna fehlt als besonderer Stamm** (s. unten).

Eine jede A. carotis communis giebt ausser *Rami tracheales, oesophagei* und *musculares* etwas hinter (kaudal von) dem Schlundkopfe die **A. thyreoidea sup.** (Fig. 317 b) ab, welche um das Kopfende der Schilddrüse herumzieht und mit ihren Endzweigen in die letztere eintritt. Vorher giebt sie eine *A. pharyngea ascendens* (c) für die Schlundkopfkonstriktoren und alsdann eine *A. laryngea* (d) ab, welche das Innere des Kehlkopfes versorgt, aber auch noch Zweige an den M. crico-und thyreopharyngeus, sowie an den M. hyothyreoideus abgiebt.

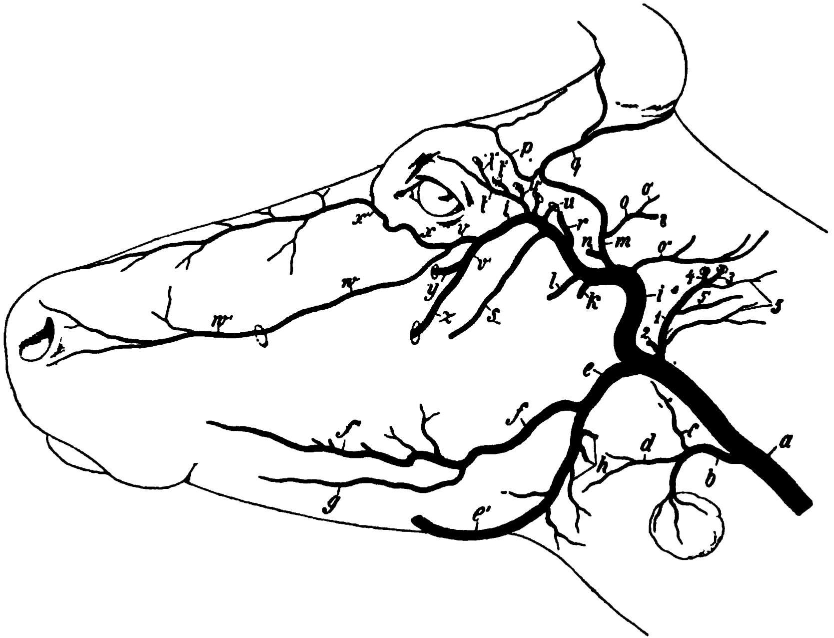
a) Die **A. occipitalis** (Fig. 317 1) wird z. Th. durch die A. vertebralis (s. diese) ersetzt und bildet in Folge dessen einen relativ schwachen Stamm, welcher abgiebt:

α) Die zur seitlichen Schlundkopfhöhlenwand ziehende *A. palatina ascendens* (2), welche öfter jedoch auch aus der A. maxillaris interna entspringt.

β) Die nach dem Foramen condyloideum verlaufende *A. condyloidea* (3), welche, ehe sie durch das Knopfloch tritt, die durch das Foramen lacerum in die Schädelhöhle gelangende *A. meningea media* (4) abgiebt, welche nicht selten jedoch auch direkt aus der A. occipitalis entspringt. Die *A. condyloidea* (3) tritt durch das vordere (nasale) Foramen hypoglossi in die Schädelhöhle und löst sich hier in eine Anzahl Zweige auf. Von diesen verbindet sich der stärkste mit der A. vertebralis und trägt zur Bildung des Wundernetzes des Ge-

hirns bei; je ein anderer Zweig tritt durch eine kleine Oeffnung in die Diploë der Proc. condyloidei, verzweigt sich daselbst und lässt seine Zweige wieder austreten zu den Kopfstreckern; ein weiterer Zweig tritt in den Schläfenkanal und verzweigt sich von hier aus theils im Schläfenmuskel, theils in der Stirnhöhle. Ein letzter Zweig endlich tritt durch das oro-mediale Flügelloch (Zwischenwirbelloch) des Atlas an die Kopfstrecker. Dieser Zweig bildet meist mit einem der unter γ erwähnten Muskelzweige (5') einen grossen Anastomosenbogen durch das Zwischenwirbelloch des Atlas.

γ) 2—3 *Rami musculares* (Fig. 317 5, 5') gehen zu den Kopfbeugern, in die Fossa atlantis, an die Gelenkkapsel des Atlanto-Occipitalgelenks und mit feinen Zweigen auch noch an die Kopfstrecker. Bisweilen entspringt einer dieser Zweige direkt aus der A. carotis communis.

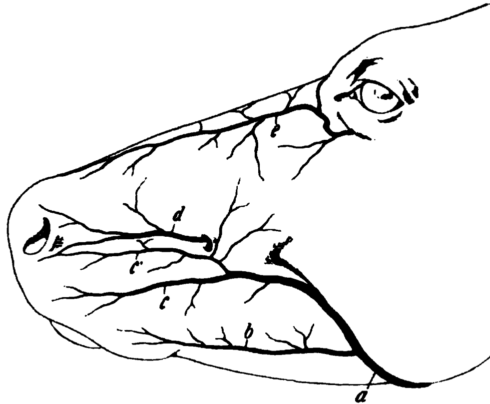


Figur 317. Verzweigung der linken A. carotis communis des Rindes (halbschematisch).
a linke A. carotis com., b A. thyreoidea sup., c A. pharyngea ascendens, d A. laryngea, e A. maxillaris externa, die bei e' am Gefässausschnitt des Kiefers zur A. facialis wird und abgeschnitten ist, f, f' A. lingualis, g A. sublingualis, h, h, h, h Rami glandulae submaxillaris, i, i A. maxillaris interna, k A. masseterica (inf.), l A. alveolaris inf., m A. temporalis superficialis, n A. transversa faciei, o Stamm der A. meningea post. und auricularis ant. (o'), o'' A. auricularis posterior, p nach dem Auge und q nach dem Hornfortsatz verlaufender Endast von m, r A. temporalis profunda, s A. buccinatoria, t A. ophthalmica, t' A. ethmoidalis, t'' A. frontalis, u durch das Foramen ovale in die Schädelhöhle tretender, die A. carotis interna theilweise ersetzender Zweig, u' ähnlicher, durch das Foramen rotundum und die Fiss. orbit. sup. eintretender Zweig, v Stamm der A. malaris und infraorbitalis, v' Stamm der A. sphenopalatina und palatina major, w A. infraorbitalis, die nach dem Verlassen des Canalis infraorbitalis als w' A. lateralis nasi weiter läuft, x A. malaris, die nach dem Verlassen der Orbita als x' A. dorsalis nasi weiter läuft, y A. sphenopalatina, z A. palatina major.
1 A. occipitalis, 2 A. palatina ascendens, 3 A. condyloidea, 4 A. meningea media, 5, 5' Muskeläste.

b) Die **A. maxillaris externa** (Fig. 317 e, e') ist beim Rinde **schwächer** als beim Pferde, verläuft jedoch im Wesentlichen wie bei diesem (s. S. 610). Sie giebt in der Regel, aber nicht immer, eine schwache Arterie für die Glandula submaxillaris und alsdann die starke *A. lingualis* (f, f') ab, welche jedoch nicht selten im Theilungswinkel der A. carotis communis aus der letzteren entspringt.

Die *A. lingualis* (f, f') giebt ausser Muskelzweigen eine Arterie für die Gland. submaxillaris, ferner einige cm vor (nasal von) dem kleinen Zungenbeinaste die *A. sublingualis* (g) ab. Diese verläuft am ventralen Rande der Gland. sublingualis nach dem Kinnwinkel, um sich mit ihren Endzweigen in den daselbst gelegenen Muskeln aufzulösen. Des Weiteren verhält sich die A. lingualis wie beim Pferde (s. S. 610).

Der fortlaufende Stamm der A. maxillaris externa giebt Zweige an den M. pterygoideus und digastricus, an die Muskeln am Zungengrunde, die Gland. submaxillaris (h, h) und die Kehlgangslymphdrüsen ab und schlägt sich, wie beim Pferde, am Gefässausschnitt um den Rand des Unterkiefers und wird zur **A. facialis** (Fig. 317 e' und 318 a). Aus letzterer entspringen von benannten Aesten nur die schwache, am ventralen Rande des M. depressor labii inf. entlang laufende *A. labialis inf.* (Fig. 318 b) und weiter dorsal die *A. labialis sup.* (Fig. 318 c), welch' letztere (meist bedeckt vom M. zygomaticus) am ventralen Rande des M. caninus zur Oberlippe zieht und meist einen sehr starken Ast (Fig. 318 c') abgiebt, welcher der A. lateralis nasi fast parallel verläuft, sich aber nicht mit der A. palatina major verbindet. Die *A. anguli oris* fehlt. Der Endstamm der A. facialis löst sich allmählich in eine ganze Anzahl (6—8) feiner Zweige auf, welche direkt unter der äusseren Haut divergirend nach dem Nasenloche, dem Nasenrücken und dem unteren Augenlide verlaufen und mit der Nasenrücken- und Unteraugenlidarterie anastomosiren. Die *A. lateralis nasi* (Fig. 318 d) wird durch die A. infraorbitalis und die *A. dorsalis nasi* (Fig. 318 e) durch die A. malaris ersetzt.



Figur 318. Gesichtsarterien des Rindes (halbschemetisch).
a A. facialis, b A. labialis inf., c A. labialis sup., die c' einen sehr starken Parallelzweig abgiebt, d A. lateralis nasi, e A. dorsalis nasi,

c) Die **A. maxillaris interna** (Fig. 317 i, i) ist nahezu doppelt so stark, als die A. maxillaris externa; sie steigt zunächst fast senkrecht in die Höhe bis zur lateralen Fläche des grossen Zungenbeinastes und biegt dann fast im rechten Winkel nach der Fossa pterygopalatina um. Sie giebt der Reihe nach ab:

1. In der Regel, aber nicht immer, eine schwache *A. glandulae submaxillaris (sup.)* für die Unterkieferspeicheldrüse.

2. Dieser gegenüber die *A. palatina ascendens* für die seitliche Schlundkopfhöhlenwand; doch entspringt diese Arterie sehr oft (wahrscheinlich in der Regel) aus der A. occipitalis.

3. ca. 4 cm nach ihrem Ursprunge die *A. auricularis posterior* (Fig. 317 o''). Diese verhält sich im Allgemeinen wie beim Pferde (s. S. 614); sie entspringt bisweilen aus der A. temporalis superficialis.

4. 5—6 cm vom Ursprunge die *A. masseterica (inf.)* (Fig. 317 k), welche in der Regel auch Zweige für die Parotis abgiebt.

5. 1—2 cm von 4 entfernt die *A. temporalis superficialis* (Fig. 317 m), welche hinter dem Kiefergelenke zur Schläfengegend und zum oberen Augenlide verläuft. Auf diesem Wege giebt sie ab:

α) Die *A. transversa faciei* (Fig. 317 n), welche lediglich einen Muskelast für den M. masseter darstellt und ungefähr in der Mitte des letzteren, also weit entfernt vom Jochbogen, verläuft, *β*) eine der *A. meningea posterior* (Fig. 317 o) des Pferdes entspr. Arterie, welche zwischen dem äusseren Gehörgang und dem Proc. postglenoidalis in den Schläfenkanal und von da in die Schädelhöhle gelangt und sich in der *Dura mater* verbreitet, jedoch auch

Zweige in die Stirnhöhle und an den M. temporalis und die Ohrmuskeln sendet. Sie zweigt in der Regel anfangs eine *A. auricularis anterior* (o') ab. γ) Der fortlaufende Stamm giebt starke Zweige (Fig. 317 p) an den Stirnhautmuskel, den M. temporalis, das obere Augenlid und die Haut ab, welche mit denen der anderen Seite anastomosiren. Der Endstamm der oberflächlichen Schläfenarterie läuft als Arterie des Hornzapfens (q) um den lateralen Rand der Hornbasis herum bis zur Hinterhauptsgegend, woselbst er mit dem der anderen Seite anastomosirt; auf dem Wege giebt die Arterie starke Zweige an die Hornlederhaut und an die Ohrmuskeln.

6. Die *A. alveolaris inferior* (Fig. 317 l), welche in der Regel zunächst einen Zweig an den M. pterygoideus abgiebt, dann durch den Unterkieferkanal verläuft und diesen als relativ starker Zweig durch das Kinnloch verlässt.

7. *Rami pterygoidei* an den M. pterygoideus.

8. Die *A. temporalis profunda* (*aboralis*) (Fig. 317 r) entspringt dicht vor dem Kiefergelenke und theilt sich bald in mehrere Zweige, die zum M. temporalis gehen.

9. 2—3 cm nasal von 8 entspringt die *A. buccinatoria* (Fig. 317 s), welche zwischen Ober- und Unterkiefer an die Backe tritt und diese versorgt, vorher aber noch Zweige an den M. pterygoideus und an die dorsalen Backendrüsen abgiebt.

10. Mehrere Aeste, welche die **A. carotis interna** vertreten; von diesen gelangen ein stärkerer Zweig durch das Foramen ovale (Fig. 317 u) und 4—5 schwächere (Fig. 317 u') durch die mit dem runden Loche verschmolzene Augenhöhlenspalte in die Schädelhöhle, wo sie zusammen mit Zweigen der A. vertebralis und der A. condyloidea zwischen der Schädelbasis und der Dura mater ein grösseres Gefässnetz — **Wundernetz,** *Rete mirabile* — zu beiden Seiten der Hypophyse bilden und die letztere dadurch, dass die beiderseitigen Wundernetze sich durch Queräste verbinden, fast vollständig umgeben. Aus dem Wundernetz jeder Seite geht eine kurze, starke Arterie hervor, welche die Dura mater durchbohrt und sich im Allgemeinen in derselben Weise verzweigt, wie die A. carotis interna und basilaris cerebri beim Pferde (s. S. 615).

11. Die *A. ophthalmica* (*externa*) (Fig. 317 t) bildet innerhalb der Periorbita ein kleines Wundernetz und verhält sich im Uebrigen im Grossen und Ganzen wie beim Pferde (s. S. 615); die von ihr abzweigende *A. frontalis* (Fig. 317 t'') tritt in den das Foramen supraorbitale ersetzenden Kanal und verzweigt sich hauptsächlich in der Stirnhöhle. Nur feine Zweige treten auf die Stirne.

Der Endstamm der A. maxillaris interna theilt sich in den nasodorsal gerichteten gemeinschaftlichen Stamm der *A. malaris* und der *A. infraorbitalis* (Fig. 317 v) und den nasoventral verlaufenden Stamm der *A. sphenopalatina* und *palatina major* (Fig. 317 v'), die je $1^1/_2$—2 cm lang sind.

Die *A. malaris* (Fig. 317 x) ist stärker als beim Pferde; sie verläuft zunächst in einem besonderen Knochenkanale nach der Orbita und in dieser nach dem unteren Augenlide, versorgt dieses, die Thränenkarunkel und den Thränenkanal und tritt nahe dem medialen Augenwinkel an das Gesicht und wird hier zur Arterie des Nasenrückens, *A. dorsalis nasi* (Fig. 317 x' und 318 e), welche sich bis zur Nasenspitze verfolgen lässt und fortwährend Zweige an die Stirn und den Nasenrücken abgiebt.

Die *A. infraorbitalis* (Fig. 317 w) verläuft durch den Canalis infraorbitalis, wobei sie an die Backzähne die *Aa. alveolares* (*dentales* und *gingivales*) *superiores* abgiebt, verlässt den Kanal und wird zur *A. lateralis nasi* (Fig. 317 w' und 318 d), welche zum Nasenflügel zieht und diesen, sowie die hier gelegenen Muskeln versorgt.

Die *A. sphenopalatina* (Fig. 317 y) tritt durch das Foramen sphenopalatinum und verzweigt sich in der Nasenhöhle wie beim Pferde (s. S. 616), löst sich jedoch am ventralen Nasengange, an der ventralen Muschel und auch (vereint mit der A. ethmoidalis) am Siebbein in ein weitmaschiges, feines Netzwerk auf.

Die *A. palatina major* (Fig. 317 z) ist schwächer als beim Pferde, tritt durch den Gaumenkanal an den harten Gaumen, geht aber nicht an die Oberlippe, sondern tritt durch den Spalt, welcher das *Foramen incisivum* ersetzt, an die Schleimhaut der Nasenhöhle und bildet in der Umgebung des Nasen-Gaumenkanales ein Wundernetz.

B. Die **A. intercostalis suprema** (s. S. 625) entspringt für sich allein oder zusammen mit der folgenden und giebt die *A. intercostalis prima, secunda* und *tertia* ab.

C. Die **A. transversa colli** ist schwächer, verläuft jedoch im Wesentlichen wie beim Pferd (s. S. 604).

D. Die **A. cervicalis profunda** geht zwischen dem 1. Brustwirbel und 7., mitunter zwischen dem 6. und 7. Halswirbel an die Halsmuskeln.

E. Die **A. vertebralis** verläuft bis zum 2. (3.) Halswirbel, wie beim Pferde, tritt sodann zwischen dem 2. und 3. (ausnahmsweise zwischen dem 3. und 4.) Halswirbel in den Wirbelkanal, wo sie am Periost der Wirbelkörper kopfwärts verläuft, sich durch 2—3 Queräste mit der der anderen Seite verbindet und am 1. Halswirbel in einen medialen und einen lateralen Ast theilt. Der schwächere mediale Ast (A. cerebrospinalis) läuft nach der Schädelhöhle, verbindet sich mit der A. condyloidea und trägt zur Bildung des Wundernetzes (s. S. 628) bei. Der stärkere laterale Ast gelangt durch das Zwischenwirbelloch des Atlas auf die dorsale Fläche des ersten Halswirbels, verzweigt sich in den Kopfstreckern und ersetzt zum grossen Theil den kranialen Ast der schwachen A. occipitalis. Im Zwischenwirbelloch selbst giebt sie einen Zweig ab, welcher sich bei Herstellung des Wundernetzes betheiligt.

Die Rückenmarkszweige der beiderseitigen Aa. vertebrales, intercostales, lumbales und sacrales laterales verbinden sich, bevor sie in die *A. spinalis ventralis (anterior)*, welche eine Fortsetzung der *A. basilaris* darstellt, einmünden, auf den Wirbelkörpern zu langgezogenen, vier- oder sechseckigen Maschen.

F. Die **A. thoracica (mammaria) interna,**

G. Die **A. cervicalis ascendens** und die häufig aus der A. thoracica lateralis entspringende **A. transversa scapulae,** ebenso

H. die **A. thoracica lateralis** weichen nicht wesentlich von den entsprechenden des Pferdes (s. S. 617) ab, sind jedoch verhältnismässig schwächer.

Die **A. axillaris** des Rindes verläuft über die mediale Seite des Schultergelenkes und theilt sich in die *A. subscapularis* und *brachialis.* Vorher giebt sie ab:

a) Die *A. thoracicoacromialis.* Diese sendet Zweige an die Brustmuskeln und tritt zwischen dem M. subscapularis und supraspinatus in die Tiefe.

I. Die **A. subscapularis** ist fast eben so stark, wie die A. brachialis, verläuft zwischen dem M. subscapularis und teres major nach dem Rückenwinkel der Scapula und schlägt sich nahe demselben als dünnes Gefäss auf die laterale Seite der Schulter um, geht bis zur Spina scapulae und giebt dabei Zweige an den M. infraspinatus, latissimus dorsi und subcutaneus scapulae. Die A. subscapularis giebt ab:

a) $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm nach ihrem Ursprunge die an der Beugeseite des Schultergelenkes nach der lateralen Seite tretende *A. circumflexa humeri posterior.* Dieselbe verzweigt sich im M. teres minor, deltoideus und infraspinatus, vor allem aber giebt sie starke Zweige an die Mm. anconaei ab, welche in der Richtung nach dem Olecranon in die genannten Muskeln eintreten und offenbar einen Theil des Verbreitungsgebietes der A. profunda brachii des Pferdes übernehmen.

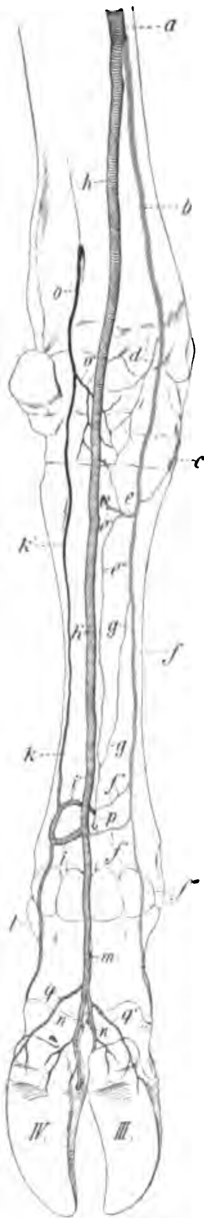
b) Die *A. thoracicodorsalis*; sie verläuft kaudodorsal und giebt nicht allein dem M. teres major und latissimus dorsi, sondern auch den Brustmuskeln und dem M. triceps brachii Zweige. Sie entspringt in der Regel 2—3 cm nach dem Abgange der A. subscapularis. Wir sahen sie jedoch auch aus dem Theilungswinkel der A. axillaris oder aus dieser selbst abgehen.

c) 10—12—15 cm nach ihrem Abgange die *A. circumflexa scapulae*, die sich wie beim Pferd verhält (s. S. 618).

d) Inkonstante, mitunter recht starke *Rami musculares.*

II. Die **A. brachialis** läuft, den Humerus kreuzend, über den medialen Theil der Beugeseite des Ellbogengelenkes an den Unterarm und wird damit zur **A. mediana,** welche am mediovolaren Rande des Radius bis nahe zur Mitte des Unterarmes herabgeht (Fig. 319 a) und sich daselbst in die A. radialis (Fig. 319 b) und ulnaris (Fig. 319 h) spaltet. Auf diesem Wege giebt sie ab:

a) $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm nach ihrem Ursprunge die *A. circumflexa humeri anterior*, welche durch den M. coracobrachialis zum M. biceps brachii tritt und bisweilen aus der A. subscapularis oder der A. circumflexa humeri post. entspringt.



b) Ungefähr zwischen 1. u. 2. Drittel des Humerus die *A. profunda brachii*, welche in die Mm. anconaei eintritt, aber relativ recht schwach ist, weil ihr Verbreitungsgebiet z. Th. von der A. circumflexa humeri post. übernommen wird (s. S. 629).

c) Nahe dem Ellbogengelenke die in der Richtung nach dem Olecranon verlaufende, bisweilen doppelt vorhandene *A. collateralis ulnaris* (*sup.*), welche sich in den Mm. anconaei und in den am Unterarm gelegenen Beugemuskeln verzweigt, aber nicht bis zum Carpus herabläuft.

d) Die an der Beugeseite des Ellbogengelenkes entspringende *A. collateralis radialis inf.* für den M. biceps und brachialis und die am Unterarm gelegenen Streckmuskeln; sie giebt auch die *A. nutritia humeri* ab, läuft aber nicht bis zum Carpus herab.

e) Am proximalen Ende des Unterarms einen sehr starken *Ramus muscularis* für die Beugemuskeln, der in der Regel auch noch Zweige an die Streckmuskeln abgiebt.

f) Ein wenig zehenwärts von e die *A. interossea communis*. Diese ist ein starkes Gefäss, welches mit der A. profunda brachii anastomosirt und als *A. interossea dorsalis* in der lateralen Gefässrinne zwischen Radius und Ulna herabläuft, wobei sie Zweige an die Streckmuskeln und die Haut abgiebt. Am distalen Unterarmende sendet sie einen Zweig durch einen Spalt zwischen Radius und Ulna auf die hintere (volare) Fläche der Speiche; derselbe (Fig. 319 o) betheiligt sich an der Bildung des *Rete carpi volare* (Fig. 319 o'), bezw. er setzt sich in die A. metacarpea volaris lateralis (Fig. 319 k') fort (s. S. 631), während der fortlaufende Stamm der A. interossea zur Bildung des *Rete carpi dorsale* beiträgt.

Das **Rete carpi dorsale** wird ausser von dem Endstamm der A. interossea noch von Zweigen der A. radialis (s. S. 631) gebildet. Aus ihm entsteht die dorsale Mittelfussarterie, *A. metacarpea dorsalis*, welche als schwaches Gefäss in der Rinne an der vorderen (dorsalen) Seite des Hauptmittelfussknochens herabläuft, sich dabei mit der A. metacarpea perforans proximalis et distalis (s. S. 631) verbindet, dann in den Zwischenklauenspalt tritt und sich mit der (nicht selten doppelten) A. interdigitalis perforans (s. S. 632) verbindet. Das so entstandene Gefäss theilt sich bald in die *A. digitalis*

Figur 319. Arterien am Vorderfusse des Rindes, von der volaren Seite gesehen. Verzweigung der A. radialis und ulnaris. (Halbschematisch.)

a A. mediana, **b** A. radialis, **c** Zweig derselben zum Rete carpi dorsale, **d** Zweig derselben zum Rete carpi volare, **e** Querast der A. radialis, der Zweige zum Rete carpi volare, ferner **e'** einen Verbindungszweig durch das proximale Loch des Hauptmittelfussknochens zur A. metacarpea dorsalis schickt und selbst als **e''** A. metacarpea volaris media weiterläuft, **f** oberflächlicher Ast der A. radialis, **f'** Zweig desselben zur A. digitalis communis, wodurch der Arcus volaris superficialis entsteht, **f''** Zweig von f, der sich mit e'' und i' und g zum Arcus volaris profundus vereinigt, **f'''** A. digitalis medialis digiti III, **g** tiefer Ast der A. radialis, **h** A. ulnaris, **h'** A. digitalis communis, **i** Querast der A. digitalis communis, **i'** Ende desselben, **k**, **k'** A. metacarpea volaris lateralis, **l** A. digitalis lateralis digiti IV, **m** eine A. interdigitalis perforans, **n** A. digitalis volaris medialis digiti IV, **n'** A. digitalis volaris lateralis digiti III, **o** Zweig der A interossea com., **o'** Ast desselben zum Rete carpi volare, **p** A. metacarpea perforans distalis, **q**, **q'** Zweige an die Ballen. III mediale und IV laterale Klaue (die Afterklauen sind unberücksichtigt geblieben).

dorsalis medialis digiti IV und in die *A. digitalis dorsalis lateralis digiti III,* die beiden dorsalen Zehenarterien der Hauptklauen.

III. Die **A. radialis** (Fig. 319 b) ist schwächer als die A. ulnaris, läuft oberflächlich am medialen Rande des Radius, Carpus und Metacarpus zehenwärts und giebt am distalen Ende der Speiche Zweige an das Rete carpi dorsale et volare (Fig. 319 c und d), ferner am proximalen Ende des Hauptmittelfussknochens einen querverlaufenden Ast (Fig. 319 e) ab, welcher zwischen dem Knochen und dem M. interosseus medius eintritt, Gefässe an den letzteren und das volare Netz der Vorderfusswurzel sendet und mit einem Aste, *A. metacarpea perforans proximalis* (Fig. 319 e'), durch das proximale Loch des Hauptmittelfussknochens tritt und in die A. metacarpea dorsalis einmündet, während der Stamm selbst als *A. metacarpea volaris III s. media,* mittlere volare Mittelfussarterie (Fig. 319 e''), auf der volaren Seite des Hauptmittelfussknochens herabläuft, woselbst sie nicht selten netzförmige Verzweigungen bildet, und sich ungefähr in der Mitte des Metacarpus mit dem tiefen Aste der A. radialis (s. Fig. 319 g) vereinigt. Alsbald theilt sich die A. radialis in den oberflächlichen und den tiefen Ast. Der erstere (Fig. 319 f) giebt im distalen Drittel des Metacarpus einen Verbindungszweig zur A. digitalis communis (Fig. 319 f' s. unten), wodurch der oberflächliche Gefässbogen, *Arcus volaris superficialis,* gebildet wird. Gleichzeitig giebt der oberflächliche Ast der A. radialis einen Zweig (Fig. 319 f'') ab, der sich um den medialen Rand der tiefen Beugesehne und des M. interosseus medius umschlägt und mit dem tiefen Aste der A. radialis (g) und dem Queraste der A. digitalis communis (Fig. 319 i'; s. unten) den zwischen dem M. interosseus medius und dem Knochen gelegenen tiefen Gefässbogen, *Arcus volaris profundus,* bildet; das Ende des oberflächlichen Astes der A. radialis verläuft zur medialen Seite der medialen Hauptklaue und zur medialen Afterzehe und wird so zur *A. digitalis medialis digiti III,* medialen Seitenarterie der medialen Hauptklaue (Fig. 319 f'''). — Der tiefe Ast der A. radialis (Fig. 319 g) tritt zwischen M. interosseus medius und Hauptmittelfussknochen an die hintere Fläche des letzteren, läuft (als *A. metacarpea volaris medialis*) ein Stück herab, nimmt die A. metacarpea volaris media (Fig. 319 e'') auf und vereinigt sich mit einem oben erwähnten Zweige (Fig. 319 f'') vom oberflächlichen Ast der A. radialis und dem Queraste der A. digitalis communis (Fig. 319 i'; s. unten) zum tiefen Gefässbogen, *Arcus volaris profundus.*

Aus dem *Arcus volaris profundus* entspringen Zweige für die Beugesehnen und für die Bänder, eine Ernährungsarterie für den Hauptmittelfussknochen und ein Gefäss, welches als *A. metacarpea perforans distalis* (Fig. 319 p) durch das distale Loch des Hauptmittelfussknochens tritt, um in die *A. metacarpea dorsalis* einzumünden.

IV. Die **A. ulnaris** (Fig. 319 h) verläuft am medialen Rande der tiefen Beugesehne bis zum distalen Ende des Metacarpus und wird am Metacarpus als **A. digitalis communis** (Fig. 319 h') bezeichnet. Im distalen Drittel des Metacarpus verbindet sich diese mit einem Zweige des oberflächlichen Astes der A. radialis (s. Fig. 319 f'; s. oben), wodurch der oberflächliche Gefässbogen, *Arcus volaris superficialis,* entsteht. Diesem gegenüber geht fast im rechten Winkel der sog. Querast der *A. digitalis communis* (Fig. 319 i) ab, der sich um den lateralen Rand der Beugesehnen umschlägt und zwischen den M. interosseus medius und den Hauptmittelfussknochen eintritt. Bei diesem Eintreten spaltet der Querast einen am lateralen Rande des M. interosseus medius bis zum Rete carpi volare, bezw. bis zum volaren Zweig der A. interossea (k'; s. S. 630) aufsteigenden Zweig, *A. metacarpea volaris IV. s. lateralis* (Fig. 319 k), und einen absteigenden Zweig ab; letzterer ist für die laterale (ulnare) Seite der lateralen Hauptklaue und die laterale Afterklaue bestimmt, wird also zur lateralen Seitenarterie der lateralen Hauptklaue, *A. digitalis lateralis digiti IV* (Fig. 319 l). Das Ende des Querastes (Fig. 319 i') vereinigt sich mit dem tiefen Aste der A. radialis (g) und einem Zweige des oberflächlichen Astes derselben (s. f'' und oben) zum tiefen Gefässbogen, *Arcus volaris profundus.*

Auf diese Weise entsteht durch Vereinigung des oberflächlichen und tiefen Gefässbogens ein Gefässkranz, der die Beugesehnen incl. M. interosseus medius umfasst.

Nach Abgabe des Querastes und der Bildung des oberflächlichen Gefässbogens tritt die *A. digitalis communis* am Metacarpophalangealgelenke zwischen beiden Afterklauen in den Zwischenklauenspalt, sendet durch den Zwischenklauenspalt eine *A. interdigitalis perforans* (Fig. 319 m) zur A. metacarpea dorsalis (s. S. 630) und theilt sich in die medio-volare Seitenarterie der lateralen Hauptklaue und in die latero-volare Seitenarterie der medialen Hauptklaue, *A. digitalis volaris medialis digiti IV* (n) und *A. digitalis volaris lateralis digiti III* (n'). Diese verlaufen im Klauenspalte klauenwärts, geben an das 2. und 3. Zehenglied und insbesondere an die Ballen Zweige (q, q'), welche sich mit entsprechenden der anderen Seitenarterien der Zehen verbinden, und dringen schliesslich in die Sohlenlöcher der Klauenbeine ein. Die an die Ballen gehenden Zweige (Fig. 319 q, q') entspringen sehr oft schon aus dem Ende der A. digitalis communis (Fig. 319 q).

Das vorstehend beschriebene Verhalten der A. radialis und ulnaris bildet nach unseren Untersuchungen die Regel, doch kommen von dieser Regel mannigfache Abweichungen vor. So fanden wir, dass der Querast der A. digitalis communis ausnahmsweise statt um den lateralen um den medialen Rand der Beugesehnen in die Tiefe tritt, dass der oberflächliche Ast der A. radialis in den genannten Querast einmündet und aus diesem erst die mediale Seitenarterie der medialen Hauptklaue entspringt oder dass, was öfter vorzukommen scheint, der oberflächliche Ast der A. radialis in die A. digitalis communis einmündet und etwas distal von dieser Stelle die A. digitalis medialis digiti III (s. S. 631) aus der A. digitalis communis abgeht; ganz ausnahmsweise fehlte der Querast der A. digitalis communis u. s. w.

V. Arteria brachiocephalica und A. subclavia sinistra des Schweines.

Ein **Truncus brachiocephalicus communis** fehlt; aus dem Bogen der Aorta entspringen zuerst die **A. brachiocephalica** und etwas weiter dorsal die im starken Bogen verlaufende **A. subclavia sinistra.** Die *A. brachiocephalica* giebt zuerst den sehr kurzen *Truncus bicaroticus* ab, aus der dann übrig bleibenden *A. subclavia dextra* entspringen, ebenso wie aus der *A. subclavia sinistra:* 1. der *Truncus costocervicalis,* 2. die *A. cervicalis profunda,* 3. die *A. vertebralis* — die unter 1—3 genannten Arterien häufig mit einem gemeinsamen Stamm —, 4. die *A. cervicalis ascendens,* 5. die *A. thoracica (mammaria) interna,* 6. die *A. transversa scapulae,* 7. die *A. thoracica externa (lateralis),* 8. die *A. axillaris.*

A. Die aus dem *Truncus bicaroticus* hervorgehenden beiden **Aa. carotides communes** verlaufen am Halse und geben mit Ausnahme der *A. thyreoidea superior,* welche häufig fehlt oder als ein sehr schwaches Gefäss aus der linken oder rechten A. carotis communis entspringt, dieselben Gefässe ab, wie beim Pferde. Sie theilen sich am Kopf in die *A. occipitalis, carotis interna* und *carotis externa;* die beiden zuerst genannten entspringen in der Mehrzahl der Fälle mit einem gemeinschaftlichen Stamm.

Die *A. carotis interna* bildet mit der der anderen Seite an der Gehirnbasis, wie bei den Wiederkäuern, ein Wundernetz, welches jedoch kleiner ist, weniger weit halswärts reicht und mit der A. condyloidea und der A. vertebralis nicht in Verbindung steht. Im Uebrigen weichen die *A. carotis interna* und die *A. occipitalis* im Verlauf und in der Verzweigung nicht wesentlich von den entsprechenden Arterien des Pferdes (s. S. 607 u. 608) ab.

Die *A. carotis externa* giebt zuerst die *A. lingualis* ab, aus welcher die *A. pharyngea* und *palatina ascendens,* die *A. sublingualis,* Zweige für die Muskeln, die Unterkieferspeicheldrüse und den Kehlkopf entspringen, und theilt sich sodann in die *A. maxillaris externa* und *interna.*

Die schwache *A. maxillaris externa* verzweigt sich in der Unterkieferspeicheldrüse, im M. masseter und im Gesichtshautmuskel. Eine *A. facialis* fehlt.

Die *A. maxillaris interna* ist der fortlaufende Stamm der A. carotis externa und giebt ab: die *A. masseterica* (inf.), die *A. auricularis posterior* und *A. temporalis superf.*, welche sich im Allgemeinen wie beim Pferde verhalten, jedoch verhältnismässig schwächer sind; ferner eine starke *A. alveolaris inferior*, deren Zweige durch die 4—5 Kinnlöcher heraustreten und die *A. labialis inferior* ersetzen, die ebenfalls starke *A. buccinatoria*, welche sich im M. masseter und in den Gesichtsmuskeln verzweigt und zum Theil die A. facialis vertritt; den *Ramus malaris*, welcher am medialen Augenwinkel hervortritt und, die *A. lateralis* und *dorsalis nasi* ersetzend, sich in der Stirn- und Nasengegend verzweigt; die *A. infraorbitalis* kommt mit ihrem fortlaufenden Stamm aus dem Foramen infraorbitale, lässt sich bis zum Rüssel verfolgen und vertritt die *A. labialis superior*, zum Theil auch die *A. lateralis nasi*. Die *A. palatina major* verhält sich im Allgemeinen wie bei den Wiederkäuern.

B. Die **A. intercostalis suprema,**

C. Die **A. cervicalis profunda,**

D. Die **A. vertebralis** und

E. Die **A. thoracica (mammaria) interna** verhalten sich im Wesentlichen wie die entsprechenden Arterien des Pferdes (s. S. 604 und 617).

F. Die **A. cervicalis ascendens** giebt eine unpaarige, starke *A. thyreoidea inferior*, sowie Zweige an die Parotis ab und verhält sich im Uebrigen wie beim Pferde.

G. Die **A. transversa scapulae** entspringt für sich gesondert oder aus der

H. **A. thoracica lateralis;** auch die beiden zuletzt genannten Arterien weichen nicht wesentlich von denen des Pferdes ab.

J. Die **A. axillaris** theilt sich an der Beugeseite des Schultergelenkes in die *A. subscapularis* und *brachialis*.

1. Die **A. subscapularis** läuft zwischen dem M. subscapularis und teres major nach dem Rückenwinkel der Scapula, schlägt sich hier auf die laterale Seite um und löst sich in eine Anzahl Aeste auf, die in den M. infraspinatus, anconaeus longus und trapezius inf. eindringen. Die A. subscapularis giebt der Reihe nach ab:

a) Die *A. thoracicodorsalis* für den M. teres major, latissimus dorsi und die Brustmuskeln.

b) Die *A. circumflexa humeri post.*, welche dasselbe Verbreitungsgebiet zeigt, wie beim Pferde (s. S. 618), gleichzeitig aber starke Muskelzweige in der Richtung nach dem Olecranon in die Mm. anconaei sendet. Diese Zweige versorgen offenbar z. Th. das Verbreitungsgebiet der A. profunda brachii der anderen Thiere. Aus der A. circumflexa humeri post. entspringen ausserdem sehr oft die A. circumflexa humeri anterior und die A. circumflexa scapulae. Der gemeinschaftliche Stamm der 3 Gefässe ist dann erheblich stärker als der fortlaufende Stamm der A. subscapularis.

c) Die *A. circumflexa scapulae*, welche sehr oft aus der A. circumflexa humeri post. entspringt, bezw. einen gemeinschaftlichen Stamm mit ihr bildet (s. oben), ist ein auffallend starkes Gefäss, welches über die mediale Fläche des Schulterblattes verläuft, dem M. subscapularis und supraspinatus Zweige sendet und sich am Halsrand der Scapula auf deren Aussenfläche umschlägt.

d) *Rami musculares.*

2. Die **A. brachialis** läuft bis zum Ellbogengelenk und von da als **A. mediana** bis zum mittleren Drittel des Unterarmes herab und spaltet sich in die A. radialis und ulnaris. Auf diesem Wege giebt das Gefäss folgende Aeste ab:

a) Die *A. circumflexa humeri anterior* verläuft, bedeckt vom M. coracobrachialis, zum M. biceps und giebt diesem und in der Regel auch dem M. pectoralis prof. Zweige. Sehr oft entspringt das Gefäss aus der A. circumflexa humeri post. (s. oben).

b) Die *A. profunda brachii* entspringt etwas über der Mitte des Humerus, ist relativ schwach und wird z. Th. durch Aeste der A. circumflexa hum. post. ersetzt (s. oben).

c) Die *A. collateralis ulnaris (sup.)* ist verhältnismässig schwach; sie verläuft nach der medialen Seite des Ellbogenhöckers und giebt den Mm. anconaei und den am Unterarm gelegenen Beugemuskeln Zweige.

d) Nahe der Beugeseite des Ellbogengelenkes geht die *A. collateralis radialis inf.* ab, welche sich wesentlich in den am Unterarm gelegenen Streckern verbreitet.

e) Inkonstante *Rami musculares.*

f) Am proximalen Unterarmviertel die *A. interossea communis.*

Diese theilt sich im Spatium interosseum in einen volaren und einen dorsalen Zweig, *A. interossea volaris et dorsalis.* *α*) Die *A. interossea volaris* läuft zwischen den dicht an einander liegenden Unterarmknochen herab und bildet am Metacarpus mit dem tiefen Ast der A. radialis den *Arcus volaris profundus,* aus welchem *3 Aa. metacarpeae volares* entspringen, welche zwischen Mc 2 u. 3, 3 u. 4 und 4 u. 5 herablaufen und starke Anastomosenäste zu den Aa. metacarpeae dorsales (s. unten) senden und sich dann mit den Aa. digitales communes volares vereinigen. Dicht über dem Carpus giebt die A. interossea volaris einen starken Zweig ab, welcher zwischen beiden Unterarmknochen hindurch auf die dorsale Seite tritt und gemeinschaftlich mit einem dünnen Zweige der A. interossea dorsalis das *Rete carpi dorsale* bildet, aus welchem *3 Aa. metacarpeae dorsales* (richtiger wohl *Aa. digitales communes!*) entspringen, welche zwischen Mc 2 u. 3, 3 u. 4, 4 u. 5 herablaufen, in der distalen Hälfte des Metacarpus starke Unterstützungsäste von den Aa. metacarpeae volares erhalten und die einander zugekehrten Flächen der entspr. Zehen versorgen. — *β*) Die *A. interossea dorsalis* tritt durch das Spatium interosseum hindurch zu den Streckern des Unterarmes und entsendet einen dünnen Zweig zum Rete carpi dorsale (s. oben).

3. Die **A. radialis,** der schwächere Endzweig der A. mediana, läuft am mediovolaren Rande des Radius herab, giebt am Carpus einen Zweig zur A. ulnaris ab, und theilt sich am proximalen Ende des Mittelfusses in einen tiefen und einen oberflächlichen Ast; der tiefe Ast vereinigt sich mit der A. interossea volaris zum *Arcus volaris profundus* (s. oben), während der oberflächliche Ast zwischen Mc. 2 + 3 herabläuft und nahe dem distalen Mittelfussende mit der A. ulnaris zum *Arcus volaris superficialis* (s. unten) zusammenfliesst.

4. Die **A. ulnaris,** der stärkere der beiden Endäste der A. mediana, verläuft an der volaren (hinteren) Fläche des Unterarmes, Carpus und Metacarpus auf den Beugesehnen herab und verbindet sich am Carpus mit einem Aste der A. radialis, ferner nahe dem distalen Ende des letzteren mit dem oberflächlichen Aste der A. radialis zum *Arcus volaris superficialis.* Dieser theilt sich in die laterale Seitenarterie der 2. Zehe, die mediale Seitenarterie der 4. Zehe, *A. digitalis lateralis digiti II* und *A. digitalis medialis digiti V,* und einen mittleren Hauptzweig für die einander zugekehrten Flächen der 3. und 4. Zehe, *A. digitalis communis,* welche sich wieder in die laterale Seitenarterie der medialen Hauptklaue und die mediale Seitenarterie der lateralen Hauptklaue, *A. digitalis lateralis digiti III* und *A. digitalis medialis digiti IV,* gabelt.

VI. Arteria brachiocephalica und Arteria subclavia sinistra der Fleischfresser.

Aus dem Bogen der Aorta entspringen zuerst die *A. brachiocephalica,* dann die *A. subclavia sinistra;* ein **Truncus brachiocephalicus communis** fehlt. Die **A. brachiocephalica** giebt zuerst die *A. carotis communis sinistra* und *dextra* ab, aus dem übrig bleibenden Stamm (aus der **A. subclavia dextra**) entspringen ebenso, wie aus der **A. subclavia sinistra:** 1. die *A. vertebralis,* 2. der gemeinschaftliche Stamm der *A. transversa colli, A. intercostalis suprema* und *A. cervicalis profunda,* 3. der gemeinschaftliche Stamm der *A. cervicalis ascendens* und *A. transversa scapulae,* 4. die *A. thoracica (mammaria) interna,* 5. die *A. thoracica lateralis,* 6. die *A. axillaris* (Fig. 320).

Ein **Truncus bicaroticus** fehlt, die beiden **Aa. carotides communes** ent-

springen gesondert, zuerst die linke, dann die rechte. Auf ihrem Verlaufe kopfwärts geben dieselben ab: die *A. thyreoidea inferior*, welche mitunter aus der A. brachiocephalica entspringt, die *A. thyreoidea superior*, von welcher die *A. pharyngea ascendens*, Muskelzweige, Zweige für die Unterkieferspeicheldrüse und die *A. laryngea* abgegeben werden. Die *A. parotidea inferior* fehlt. Ventral vom Flügel des ersten Halswirbels theilt sich die A. carotis communis in die *A. carotis interna, A. occipitalis* und in den als *A. carotis externa* bezeichneten, fortlaufenden Stamm.

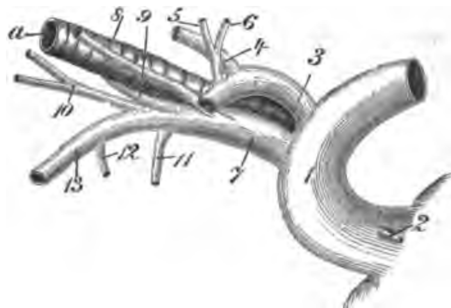
a) Die **A. carotis interna** ist schwach, entspringt dicht kaudal von der A. occipitalis mit einer mehr oder minder deutlichen Erweiterung, läuft beim Hund, ohne viele Schlängelungen zu bilden, nach dem Foramen lacerum post. zu, tritt hier in den Canalis caroticus (s. S. 118) und verläuft in ihm bis zum Foramen caroticum und dringt durch das letztere in die Schädelhöhle. Sie verbindet sich in der letzteren meistens nicht mit der der anderen Seite. Ehe sie die Dura mater durchbohrt, giebt sie einige Zweige an die letztere und einen Zweig, die *A. ophthalmica interna*, ab, welcher durch die Fissura orbitalis sup. nach aussen läuft, vor dem Austritt aus derselben ein kleines Wundernetz bildet und mit der A. ophthalmica externa anastomosirt. Die Verzweigung am Gehirn verhält sich im Wesentlichen wie beim Pferd. Bei der Katze theilt sich die Arterie in 3 Aeste, von denen einer sich in den Kopfbeugern verzweigt, der zweite dringt durch den Canalis caroticus, der dritte stärkste durch das Foramen ovale in die Schädelhöhle. In derselben bilden die beiden zuletzt genannten Aeste, in Verbindung mit durch die Fissura orbitalis sup. eindringenden Zweigen der A. ophthalmica, zur Seite der Lehne des Türkensattels ein Wundernetz, aus welchem an jeder Seite ein Gefäss hervorgeht, das sich am Gehirn in derselben Art wie beim Pferd verzweigt.

b) Die ebenfalls nur schwache **A. occipitalis** giebt (meistens an der Theilungsstelle der A. carotis communis) die *A. condyloidea* und im weiteren Verlauf die *A. meningea posterior* ab, gelangt durch den Flügelausschnitt auf die dorsale Fläche des Atlas und verzweigt sich zum grössten Theil in den Muskeln des Nackens. Ein Zweig jedoch, welcher der *A. cerebrospinalis* entspricht, tritt durch das Zwischenwirbelloch, verbindet sich mit einem Ast der A. vertebralis und bildet sodann in ähnlicher Weise wie beim Pferde die *A. basilaris cerebri*.

c) Die **A. carotis externa** ist wenig schwächer als die A. carotis communis, giebt die *A. lingualis*, sowie Muskelzweige ab und theilt sich in die schwache *A. maxillaris externa* und in die *A. maxillaris interna;* letztere stellt den fortlaufenden Stamm der A. carotis externa dar.

aa) Die *A. maxillaris externa* giebt Zweige an die Muskeln, sowie an die Gland. submaxillaris und sublingualis und theilt sich, kurz bevor sie den ventralen Rand des Unterkiefers erreicht, in die *A. sublingualis* und *A. facialis*. Letztere tritt zwischen dem M. masseter und M. digastricus auf die Gesichtsfläche; aus derselben entspringen die *A. labialis inferior, A. angularis oris* und als fortlaufender Stamm die *A. labialis superior*.

bb) Die *A. maxillaris interna* verläuft, mehrere Bogen bildend, beim Hund zum Canalis alaris und durch diesen in die Fossa pterygopalatina. Bis zum Canalis alaris giebt sie ab: die starke *A. auricularis post.;* aus derselben ent-



Figur 320. Aortentheilung beim Hunde, von links gesehen.
1 Aortenbogen, 2 A. coronaria cordis sinistra, 3 A. subclavia sinistra, 4 A. vertebralis, 5 A. cervicalis prof., 6 A. transversa colli und A. intercostalis suprema, 7 A. brachiocephalica, 8 A. carotis communis sinistra, 9 A. carotis communis dextra, 10 A. cervicalis ascendens und transversa scapulae, 11 A. mammaria int., 12 A. mammaria ext., 13 A. axillaris. a Luftröhre.

springen die Ohrarterien, mit Ausnahme der A. auricularis anterior, und Zweige für die Ohr- und Unterkieferspeicheldrüse, sowie für die Muskeln des Nackens, der Ohren und für den M. temporalis; die *A. temporalis superficialis*, aus welcher eine sehr schwache *A. transversa faciei*, eine *A. auricularis anterior*, sowie Zweige für die Speicheldrüsen, die Muskeln und die Haut entspringen; die aus den Foramina mentalia hervortretenden Zweige der *A. alveolaris inferior* sind verhältnismässig stark, verbreiten sich in der Unterlippe und im Zahnfleiseh; sie anastomosiren mit den Lippenarterien, sowie mit der entsprechenden Arterie der anderen Seite. Ferner entspringen vor dem Eintritt in den Flügelkanal zwei oder drei *Aa. temporales profundae*, von denen die am meisten oral verlaufende nicht selten von der A. buccinatoria abgegeben wird, und die *A. meningea media*, welche in der Schädelhöhle einen Zweig an das Wundernetz sendet.

Nach dem Austritt aus dem Flügelkanal giebt die A. maxillaris interna ab: die *A. ophthalmica externa*, aus welcher ein Zweig durch die Fissura orbitalis sup. läuft und sich mit einem Zweige der A. carotis interna, der *A. ophthalmica interna*, aus welcher die *A. centralis retinae* entspringt, verbindet, ferner die *A. buccinatoria* und die *A. palatina minor*. Der fortlaufende Stamm theilt sich in die *A. infraorbitalis*, welche aus dem Foramen infraorbitale tritt und die *A. lateralis* und *dorsalis nasi* ersetzt, in die *A. palatina major*, welche nicht mit der A. labialis superior anastomosirt, und die *A. sphenopalatina*.

Bei der Katze fehlt der Flügelkanal des Keilbeins; die A. maxillaris interna bildet in der Schläfengrube medial vom Gelenkfortsatz des Unterkiefers ein Wundernetz, aus welchem eine A. temporalis profunda, die A. meningea media, die A. ophthalmica ext. und eine dünne Arterie entspringen, welche durch ein kleines Loch aboral vom Sehloch in die Schädelhöhle gelangt und sich in der Dura mater verzweigt. Ein schwacher Zweig der A. ophthalmica läuft als A. ophthalmica interna, den Sehnerven begleitend, in die Schädelhöhle zurück und bildet durch Verbindung mit dem der anderen Seite ein unpaares Stämmchen, welches mit den Aa. ethmoidales anastomosirt.

B. Die **A. vertebralis** verläuft bis zum 3. Halswirbel wie bei dem Pferde; zwischen dem 2. und 3. Halswirbel theilt sie sich in drei Aeste, von denen sich der stärkste in den die beiden ersten Halswirbel umgebenden Muskeln verzweigt, während der zweite zwischen dem 2. und 3. Halswirbel in den Wirbelkanal eindringt, sich mit dem der andern Seite und mit einem Ast der A. occipitalis verbindet und auf diese Weise die *A. basilaris cerebri* bildet. Der fortlaufende, sehr viel schwächer gewordene Stamm gelangt durch das Querfortsatzloch des 2. Halswirbels auf die dorsale Fläche des Atlasflügels, weiter durch das Querfortsatzloch des Atlas in die Flügelgrube und verbindet sich mit einem Aste der A. occipitalis.

C. Der gemeinschaftliche Stamm der **A. transversa colli, A. intercostalis suprema** und **A. cervicalis profunda** — *Truncus costocervicalis* — entspringt häufig aus der A. vertebralis. Die *A. transversa colli* tritt zwischen dem 1. Brust- und 7. Halswirbel, die *A. cervicalis profunda* im ersten Zwischenrippenraum aus dem Brustkasten. Die *A. intercostalis suprema* giebt die 2. und 3., mitunter auch die 4. Zwischenrippenarterie ab. Im Uebrigen weicht der Verlauf nicht wesentlich von dem beim Pferde ab.

D. Der gemeinschaftliche Stamm der **A. cervicalis ascendens** und **A. transversa scapulae**, *Truncus omocervicalis*, ist verhältnismässig stark, die *A. transversa scapulae* ist stärker als die A. cervicalis ascendens und giebt die *A. thoracicoacromialis* ab, während die *A. cervicalis ascendens* die A. thyreoidea inferior abzweigt.

E. Die **A. thoracica (mammaria) interna**, ebenso

F. die **A. thoracica externa (lateralis)** weichen nicht wesentlich von den entsprechenden Arterien des Pferdes ab.

G. Die **A. axillaris** bildet an der medialen Seite des Schultergelenkes einen flachen, halswärts konvexen Bogen und theilt sich, ohne die *A. thoracicoacromialis* abzugeben (welche aus der A. transversa scapulae entspringt), in die A. **subscapularis** und die A. brachialis.

1. Die **A. subscapularis** verläuft zwischen dem M. subscapularis und teres major nach dem Rückenwinkel des Schulterblattes, schlägt sich an diesem um auf die laterale Schulterfläche und verbreitet sich mit ihrem Ende im M. trapezius, deltoideus, supraspinatus, brachiocephalicus. Sie giebt der Reihe nach folgende Aeste ab:

a) Die *A. circumflexa humeri anterior*, welche jedoch in fast 50 pCt. der Fälle wie beim Pferde aus der A. brachialis entspringt; bisweilen ist sie doppelt. b) Die *A. thoracico-dorsalis.* c) Die *A. circumflexa humeri post.*, welche manchmal mit der unter a genannten A. circumflexa humeri ant. einen gemeinschaftlichen Stamm bildet. d) Die *A. circumflexa scapulae.* e) *Rami musculares.* Die unter a—e genannten Gefässe verhalten sich im Allgemeinen wie beim Pferde (s. S. 618), nur liegt der Ursprung der A. circumflexa scapulae weiter dorsal als bei diesem.

2. Die **A. brachialis** kreuzt im spitzen Winkel die mediale Fläche des Humerus, gelangt an die vordere-mediale Seite des Ellbogengelenkes, tritt von hier aus zwischen Radius und M. pronator teres an den hinteren-inneren Rand des ersteren, wird damit zur **A. mediana** und theilt sich etwas über der Mitte des Unterarmes in die A. radialis und A. ulnaris. Bis dahin giebt sie ab:

a) In ungefähr der Hälfte aller Fälle die *A. circumflexa humeri anterior* (s. oben).

b) Zwischen dem 1. und 2. Drittel des Armes die *A. profunda brachii.*

c) Zwischen 3. und 4. Viertel des Oberarmes die *A. bicipitalis* für den M. biceps und inkonstante Zweige für den M. anconaeus medialis.

d) Ungefähr an derselben Stelle die A. *collateralis ulnaris* (*sup.*); die unter a—d genannten Arterien verhalten sich im Allgemeinen wie beim Pferde (s. S. 618—620), nur dass der am Unterarm bis zum Carpus herablaufende Endast der A. collateralis ulnaris (sup.) fehlt.

e) Gegenüber von d und in der Regel ein wenig weiter dorsal die *A. collateralis radialis sup.*, ein Gefäss, welches dem Pferde fehlt. Dieselbe giebt in der Regel kleine Zweige an den M. biceps und die Haut und läuft dann am M. extensor carpi radialis, diesem und dem M. brachioradialis Zweige gebend, zehenwärts und theilt sich zwischen 1. und 2. Unterarmviertel in einen medialen und lateralen Zweig.

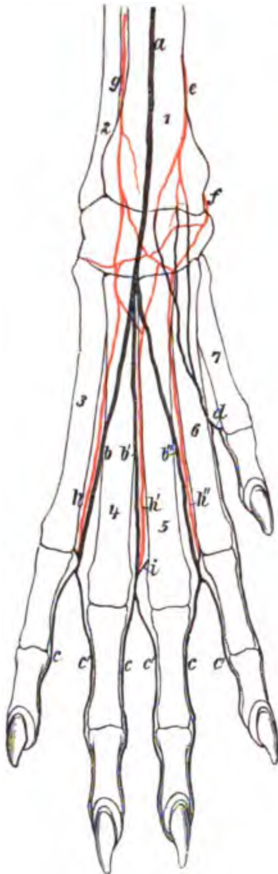
Der mediale Zweig läuft mit der V. cephalica antebrachii herab, giebt Aeste an die Haut und hilft das Rete carpi dorsale bilden. Der laterale, stärkere Zweig (Fig. 321 a) läuft bis zum Metacarpus herab und theilt sich, nachdem er Zweige zur Haut und in der Regel auch zum Rete carpi dorsale gegeben hat, in die *Aa. digitales communes dorsales II, III* und *IV* (Fig. 321 b, b′, b″), welche je eine zwischen Mc 2 u. 3, 3 u. 4, 4 u. 5 zehenwärts verlaufen, mit den entspr. Aa. metacarpeae dorsales (s. unten) und mit den Aa. digitales communes volares (durch Rami perforantes [Fig. 321 i]) anastomosiren und sich dann in die *Aa. digitales dorsales propriae* (Fig. 321 c, c′) spalten.

f) Die *A. collateralis radialis inferior* entspringt dicht über der Beugeseite des Ellbogengelenkes und verhält sich ähnlich wie beim Pferde.

g) Die *A. interossea communis* entspringt etwas distal vom Ellbogengelenk. Sie giebt zunächst Zweige für die Beugemuskeln, sodann die *A. interossea volaris* ab und dringt selbst als *A. interossea dorsalis* durch das Spatium antebrachii zu den Streckern. Die A. interossea volaris läuft, bedeckt vom M. pronator quadratus, herab, spaltet zunächst den Ramus pro rete carpi dorsale, dann (s. Fig. 322 h) am proximalen Metacarpusende den Ramus superficialis (Fig. 322 i) ab und verbindet sich selbst (Fig. 322 h′) mit dem Ramus volaris der A. radialis (Fig. 322 m′) zum tiefen Gefässbogen, *Arcus volaris profundus.*

α) Der *Ramus pro rete carpi dorsale* (Fig. 321 g) hilft das dorsale Netz der Vorderfusswurzel gemeinschaftlich mit der A. collateralis radialis sup. (s. oben) und der A. radialis (s. unten) bilden. Aus diesem Netze entspringen die *Aa. metacarpeae dorsales II, III* und *IV* (Fig. 321 h, h′, h″), welche direkt auf dem Knochen zwischen Mc 2 u. 3, 3 u. 4, 4 u. 5 verlaufen und am distalen Ende des Metacarpus mit den entspr. Aa. digitales communes dorsales et volares (Fig. 321 b, b′ b″, i) sich vereinigen. *β*) Der *Ramus superficialis* (Fig. 322 i) läuft an der ulnaren Seite von Mc 5 zehenwärts, giebt vorher aber einen Verbindungszweig

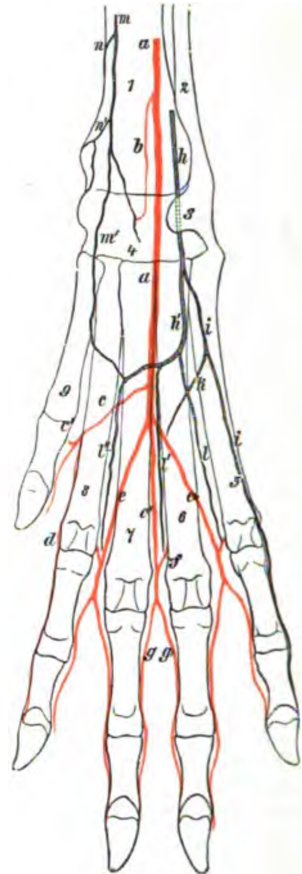
(Fig. 322 k) zur A. digitalis communis volaris IV ab und trägt so zur Bildung des Arcus vol. superficialis bei. γ) Aus dem tiefen Gefässbogen, *Arcus volaris profundus*, der an der Unterfläche der tiefen Beugesehne liegt, entspringen die *Aa. metacarpeae volares II, III* und *IV* (Fig. 322 l, l', l''), die direkt am Knochen zwischen Mc 2 u. 3, 3 u. 4, 4 u. 5 herab-



Figur 321. Arterien an der **dorsalen** (vorderen) Seite des rechten Vorderfusses des Hundes (halbschematisch).

a Ende der A. collateral. radialis sup. (Ramus lateralis), b, b' und b'' Aa. digitales communes dorsales IV, III u. II, c A. digitalis propria dorsalis ulnaris digiti V und c' A. digital. propr. dorsalis radialis digiti IV, d A. digitalis communis volaris I (s. Fig. 322 c), e Ende der A. radialis, f Ramus dorsalis derselben, g Ramus pro rete carpi dorsale der A. interossea dorsalis; er bildet mit f das Rete carpi dorsale, aus dem h, h' und h'' = Aa. metacarpeae dorsales entspringen, i Ramus perforans s. A. interdigitalis der Aa. digitales communes volares zu den dorsales.

1 Radius, 2 Ulna, 3 Mc 5, 4 Mc 4, 5 Mc 3, 6 Mc 2, 7 Mc 1.



Figur 322. Arterien an der **volaren** Seite des rechten Vorderfusses des Hundes (halbschematisch).

a A. ulnaris, b ein Verbindungszweig derselben zur A. radialis, c A. digitalis communis volaris I, c' deren Ast, der sich auf die dorsale Fläche des Metacarpus umschlägt, d A. digital. propria volaris radialis pedis II, e, e' u. e'' Aa. digitales communes volares II, III u. IV, f Ramus perforans zur entspr. A. digitalis communis dorsalis, g, g' Aa. digitales propriae, h Ende der A. interossea volaris, h' der den Arcus volaris profundus bildende Ast derselben, i Ramus superficialis von h, der k den Verbindungszweig zum Arcus volaris superficialis abgiebt, l, l' und l'' Aa. metacarpeae volares IV, III u. II, m Ende der A. radialis, m' deren Ramus volaris, n Hautast derselben, n' Ramus dorsalis der A. radialis.

1 Radius, 2 Ulna, 3 Os accessorium, 4 Carpus, 5 Mc 5, 6 Mc 4, 7 Mc 3, 8 Mc 2, 9 Mc 1.

laufen und sich am distalen Mittelfussende mit den entspr. *Aa. digitales communes volares* (e, e', e") und durch *Rami perforantes* (f) mit den *Aa. metacarpeae* und *digitales communes dorsales* vereinigen.

h) *Rami musculares* an die Beugemuskeln.

3. Die **A. radialis** (Fig. 322 m), das schwächere Endgefäss der A. brachialis, läuft am medialen Rande des Radius bis ganz nahe zum Carpus und spaltet sich in einen dorsalen und einen volaren Zweig; der erstere (Fig. 321 f u. 322 n') hilft das Rete carpi dorsale, der letztere (Fig. 320 m'), nachdem er einen Ramus communicans zur A. ulnaris abgegeben hat, den Arcus volaris profundus bilden (s. S. 638).

4. Die **A. ulnaris** (Fig. 322 a), der stärkere Endstamm der A. brachialis, läuft am medialen Rande, bezw. an der Unterfläche der tiefen Beugesehne über den Carpus, woselbst er einen Verbindungszweig (Fig. 322 b) zur A. radialis abgiebt, bis zum Metacarpus, entsendet die A. digitalis communis volaris I (Fig. 322 c) für die 1. Zehe und spaltet sich nahe der Mitte des Metacarpus in die *Aa. digitales volares communes II, III. u. IV* (Fig. 322 e, e', e").

Diese laufen an der Unterfläche der Schenkel der tiefen Beugesehne zwischen Mc 2 u. 3, 3 u. 4, 4 u. 5 herab, geben je einen Zweig an den Sohlenballen und verbinden sich am Metacarpo-Phalangealgelenk mit den Aa. metacarpeae volares (l, l' l") und durch Rami communicantes (f) mit den Aa. metacarpeae dorsales und den Aa. digitales communes dorsales. Danach theilt sich jede A. digitalis communis volaris in 2 *Aa. digitales volares propriae* (Fig. 322 g, g'), die bis zum 3. Zehengliede verlaufen. Jede A. digitalis communis versorgt die benachbarten Seiten zweier Zehen; die A. digitalis communis vol. II z. B. giebt die A. digital. uln. (lateralis) der zweiten und die A. digitalis radialis (medialis) der 3. Zehe ab u. s. w.

Die Aorta descendens.

A. Allgemeines.

Aus der ventral von den Körpern der Brustwirbel und etwas links von der Medianebene gelegenen **Aorta thoracica** entspringen die Aa. intercostales (abgesehen von den 1—4 ersten), die A. bronchialis und oesophagea und die Aa. phrenicae. Jeder Zwischenrippenraum erhält eine Intercostalarterie, die sich in einen dorsalen für die Rückenmuskulatur und das Rückenmark, und einen ventralen für die Zwischenrippen-, Bauch- und andere Muskeln bestimmten Ast spaltet. Die Bronchial- und Oesophagealarterie entspringen entweder gesondert oder aus einem gemeinschaftlichen Stamm. An das Zwerchfell gehen beim Menschen die Aa. phrenicae superiores et inferiores; bei dem Schweine, den Fleischfressern und Wiederkäuern fehlen die ersteren, und beim Pferde die letzteren. Die Aa. phrenicae superiores entspringen aus der Aorta thoracica, die Aa. phrenicae inferiores dagegen aus der Aorta abdominalis, häufig auch aus der A. coeliaca oder aus einer Lumbal- oder aus der letzten Intercostalarterie. Ausserdem giebt die Brustaorta noch Zweige an das Mediastinum und Zwerchfell ab.

Die **Aorta abdominalis**, welche ventral und etwas links von den Körpern der Lendenwirbel liegt, geht kaudal von der Mitte der Lendenwirbelsäule in ihre Endäste, die Aa. iliacae externae, die Aa. hypogastricae und die als fortlaufender, wesentlich verdünnter Stamm zu deutende A. sacralis media über. Beim Menschen spaltet sie sich in eine rechte und linke A. iliaca communis, von denen jede sich wieder in die A. iliaca externa und hypogastrica ihrer Seite theilt, während bei den Hausthieren die Aorta erst die beiden Aa. iliacae ext. abgiebt, die im weiteren Verlaufe zu den Aa. femorales werden, und sich dann in die beiden Aa. hypogastricae spaltet. Bis zur Auflösung in die Endäste giebt die Bauchaorta die Aa. lumbales und eventuell die Aa. phrenicae inferiores und beim Hunde die Aa. circumflexae ilium prof. an die Bauchwand und folgende Gefässe an die Eingeweide ab:

1. Die wesentlich für Magen, Leber, Milz und Bauchspeicheldrüse bestimmte, beim Menschen, dem Pferde und dem Schwein sehr kurze (1—2 cm lange), bei den Fleischfressern etwas und bei den Wiederkäuern erheblich längere **A. coeliaca**. Dieselbe theilt sich beim Menschen, den Einhufern und Fleischfressern, nachdem sie bei einigen Thierarten die Aa. phrenicae inferiores abgegeben hat (s. oben), in 3, bei den Wiederkäuern in 4 und bei dem Schweine in 2 Stämme und zwar bei Mensch, Einhufern

und Fleischfressern in die A. gastrica sinistra, A. lienalis und hepatica, welch' letztere die A. gastrica dextra an den Magen sendet. Bei den Wiederkäuern zerfällt die A. coeliaca in 4 Aeste, die linke und rechte Pansenarterie, die gemeinschaftliche Magen- und die Leberarterie. Die linke oder die rechte Pansenarterie giebt die A. lienalis ab. Die linke und rechte Pansenarterie versorgen den Pansen und die Haube, die gemeinschaftliche Magenarterie wesentlich den Psalter und Labmagen. Beim Schwein theilt sich die A. coeliaca nach Abgabe der Aa. phrenicae in 2 Aeste, die A. hepatica und lienalis, von denen jede eine A. gastrica abgiebt. Der Magen erhält ausserdem bei sämmtlichen Hausthieren, abgesehen von den Wiederkäuern, noch von der A. lienalis und der aus dieser entspringenden A. gastroepiploica sinistra die Aa. gastricae breves und von der Leberarterie die A. gastrica dextra, welche Zweige zum Pförtner (Aa. pyloricae) abgiebt, und Aeste von der aus der A. hepatica stammenden A. gastroepiploica dextra. Die Aeste für die Bauchspeicheldrüse entspringen aus der Magen-, Milz- und Leberarterie. An das Netz geht aus der A. lienalis die A. gastroepiploica sinistra, die mit der aus der A. hepatica kommenden und ebenfalls das Netz versorgenden A. gastroepiploica dextra anastomosirt. Die A. hepatica sendet auch eine Arterie an das Duodenum, die mit der A. mesenterica superior anastomosirt.

2. Die **A. mesenterica superior s. cranialis** ist beim Pferde sehr kurz (2—3 cm lang), bei allen anderen Hausthieren und beim Menschen länger. Sie giebt beim Menschen und beim Pferde zunächst eine grössere Anzahl (beim Menschen 14—16, beim Pferd 18 bis 20) Dünndarmarterien, Aa. intestinales, ab, nachdem sie beim Menschen bereits die A. pancreaticoduodenalis inferior abgespalten hatte. Es folgen dann beim Menschen die für den Hüftdarm, einen Theil des Colon ascendens und das Caecum bestimmte A. ileocolica, dann die für das Colon ascendens bestimmte A. colica dextra, die mit der vorigen oft aus einem Stamme entspringt, und endlich die zum Colon transversum gehende A. colica media. Beim Hunde theilt sich die A. mesenterica superior in 2 Aeste, die A. ileo-caeco-colica und die A. jejunalis. Die erstere giebt nach einander ab: die A. colica media, die A. colica dextra und die A. ileo-caecalis; die A. jejunalis spaltet sich in 14—16 Dünndarmarterien. Beim Pferde folgen auf die Dünndarmarterien 1. die zum kleinen und zur rechten dorsalen Lage des grossen Colon gehende A. colica media. 2. die zur dorsalen (Fern-) Schlinge des Colons gehende A. colica dorsalis, 3. als Endstamm die starke A. ileo-caeco-colica. Aus letzterer entspringen a) die zur ventralen (Nahe-) Schlinge des Colons gehende A. colica ventralis. b) Die für Ileum und Caecum bestimmte A. ileo-caecalis. Es ist z. Z. unmöglich, die Darmarterien der Hausthiere mit denen des Menschen zu vergleichen, bezw. die Homologa festzustellen, weil die Homologa der einzelnen Darmabschnitte noch nicht bekannt sind. Entspricht die Anfangsschleife des Pferdes dem Colon ascendens, dann ist die A. colica ventralis als A. colica dextra zu deuten u. s. w. Beim Rinde theilt sich die A. mesenterica superior, nachdem sie Rami pancreatici und die A. colica media abgegeben hat, in einen dorsalen Ast, der fast das ganze Colon versorgt (A. colica dextra) und die A. ileo-caecalis abgiebt, einen mittleren den ventralen Theil des Colons und das Endstück des Dünndarms versorgenden und einen ventralen, für den Dünndarm bestimmten Ast (A. jejunalis). Beim Schafe ist nur ein Dickdarm- und ein Dünndarmast vorhanden. Beim Schweine folgen nach Abgabe der Rami pancreatici: 1. eine dorsale Grimmdarmarterie (A. colica dextra?), welche die A. colica media abgiebt und im Uebrigen an die centrifugalen Schlingen des Colons geht. 2. 3 Aeste für den Anfang des Dünndarms und 3. eine ventrale an die centripetalen Colonschlingen gehende Grimmdarmarterie (A. colica sinistra?), welche die A. ileo-caecalis abgiebt. 4. Vom fortlaufenden Stamm abgehend 40 bis 50 Dünndarmäste.

3. Die beim Menschen und allen Hausthieren zu den Nieren gehenden **Aa. renales**.

4. Kleine **Aa. suprarenales** (zu den Nebennieren), die häufig aus den vorigen, z. Th. aber auch kranial und kaudal von ihnen entspringen.

5. Die **Aa. spermaticae internae.** Sie gehen bei männlichen Individuen an die Hoden, Nebenhoden etc. und den Samenstrang, bei weiblichen an den Eierstock (A. ovarii) und haben bei den Hausthieren noch einen Ramus uterinus.

6. Die **A. mesenterica inferior s. caudalis.** Sie giebt ab: 1. die *A. colica sinistra* für das Colon descendens des Menschen und des Hundes, das kleine Colon des Pferdes und den Endabschnitt des Colons und das Rectum der übrigen Hausthiere. Die an die Flexura sigmoidea des menschlichen Colons herantretenden Aeste werden als *Aa. sigmoideae* bezeichnet. 2. Die *A. haemorrhoidalis superior* für das Rectum und bei den Hausthieren auch für das Ende des Colons. Die A. colica sinistra des Pferdes entspricht wahrscheinlich den Aa. sigmoideae, weil das kleine Colon dem Colon sigmoideum des Menschen homolog sein dürfte. Die A. colica media ist dann als A. colica sinistra zu deuten.

Die Endäste der Aorta abdominalis sind:

I. Die **A. sacralis media** (Aorta sacralis) kommt beim Menschen regelmässig vor und giebt Rami viscerales an das Rectum und als Rami parietales die letzten Lenden- und die Kreuzbeinarterien ab. Bei dem Pferde ist dieses Gefäss schwach und fehlt oft. Bei den Wiederkäuern, dem Schweine und den Fleischfressern ist die Arterie verhältnismässig stark. Sie giebt zuerst die Aa. sacrales laterales für das Rückenmark und die Schwanzmuskeln und dann die beiden Aa. caudales laterales ab, die sich wieder in je eine dorsale und ventrale Schwanzarterie spalten. Die Aa. sacrales laterales entspringen beim Menschen und Pferde aus der A. hypogastrica und geben bei letzterem auch die Schwanzarterien ab, die dem Menschen fehlen.

II. Die **A. iliaca** und **femoralis**. Den beim Menschen aus der A. iliaca communis hervorgehenden, für das Bein bestimmten Stamm nennt man A. iliaca oder A. iliaca externa, in welch' letzterem Falle man die A. hypogastrica auch als A. iliaca interna bezeichnet. Erst vom distalen Rande des Lig. inguinale ab, also nach dem Austritt aus dem Becken, wird die A. iliaca ext. zur A. femoralis. Die A. iliaca des Menschen giebt die A. circumflexa ilium profunda und die A. epigastrica inferior ab, aus welch' letzterer die A. spermatica externa entspringt. Die A. femoralis verläuft bis in die Kniekehle und wird dort A. poplitea genannt. Die A. iliaca und femoralis zeigen in Bezug auf Verlauf und Aeste nur geringe Verschiedenheiten bei den Hausthierarten. Die Hauptunterschiede sind die, dass beim Pferde die A. saphena nur klein, während sie bei allen anderen Hausthieren bedeutend entwickelt und an der Versorgung des Fusses mit Blut betheiligt ist, und dass die A. circumflexa femoris lateralis nur beim Pferde aus der A. hypogastrica (resp. der A. obturatoria), bei allen anderen Hausthieren dagegen mit der A. femoris anterior aus der A. femoralis entspringt.

Aus der **A. iliaca** (externa) entspringen 1. Die zur Bauchwand gehende A. circumflexa ilium profunda, die beim Hunde aus der Aorta entspringt. 2. Die A. spermatica externa, die in Bezug auf ihren Ursprung sehr unbeständig ist und bei männlichen Thieren an die Tunica vaginalis comm., bei weiblichen als A. uterina (media) an den Uterus geht. 3. Die A. pudenda externa, die bei männlichen Pferden zum Praeputium und zum Penis geht, während sie bei anderen männlichen Hausthieren zum Hodensacke verläuft und bei allen weiblichen Hausthieren zur Euterarterie wird. 4. Die A. epigastrica inf. (caudalis), welche an den Muskeln der ventralen Bauchwand brustwärts verläuft und mit der A. epigastrica superior zusammenfliesst. Die A. pudenda externa und epigastrica inferior entspringen bei Schwein, Hund und Pferd und häufig auch bei den Wiederkäuern meist aus der A. profunda fem. und zwar beim Schwein meist gesondert, bei Hund, Wiederkäuern und Pferd aus einem gemeinschaftlichen Stamme, dem Truncus pudendoepigastricus.

Aus der **A. femoralis** gehen ab ausser grossen Muskelästen 1. die zu den Adductoren ziehende A. profunda femoris, welche die A. circumflexa femoris medialis abspaltet. Bei den Hausthieren entspringt dieses Gefäss in der Regel aus dem Ende der A. iliaca, bezw. aus dem Uebergange derselben in die A. femoralis und giebt die eben erwähnte A. pudenda externa und epigastrica inferior ab. 2. Die wesentlich zu dem M. quadriceps femoris gehende A. femoris anterior. 3. Die wesentlich zu den an der hinteren Fläche des Ober- und Unterschenkels liegenden Muskeln gehende A. femoris posterior, die sich in einen Ramus ascendens und descendens spaltet. 4. Mit Ausnahme des Pferdes die A. circumflexa femoris lateralis, die mit der A. femoris anterior meist aus einem gemeinsamen Stamm und beim Menschen aus der A. profunda femoris entspringt. 5. Die A. saphena, die beim Pferde nur sehr klein, bei den übrigen Hausthieren gross ist und deren Verhalten unten näher beschrieben werden soll. Beim Menschen kommen zu diesen Arterien noch hinzu die A. epigastrica superficialis, die A. circumflexa ilium superficialis (externa) und die A. genu suprema, welch' letztere übrigens auch bei den Hausthieren vorhanden ist und bei dem Pferde und den Fleischfressern niemals fehlt, zwischen dem 2. und 3. Drittel des Oberschenkels entspringt und schräg zur medialen Seite des Kniegelenkes geht.

Die in der Kniekehle liegende A. **poplitea** giebt einige Muskel- und zahlreiche Gelenkäste ab und theilt sich dann in die A. tibialis anterior und posterior, die für den Unterschenkel und den Fuss bestimmt sind.

Die **Fussarterien** zerfallen wie an den Schultergliedmassen in die Mittelfuss-, die gemeinschaftlichen und besonderen Zehenarterien; bei jeder dieser 3 Arten unterscheidet man wieder die am Fussrücken liegenden dorsalen und die an der Fusssohle verlaufenden plantaren Gefässe. Die Fussarterien entspringen bei Mensch und Pferd aus der A. tibialis anterior und posterior und bei den Wiederkäuern, Fleischfressern und dem Hunde, bei denen die A. tibialis posterior verkümmert, aus der A. saphena und tibialis anterior, indem die A. tibialis anterior wesentlich für den Fussrücken und die A. tibialis posterior, resp. die A.

saphena wesentlich für die Fusssohle bestimmt ist. Nur beim Schwein und den Fleischfressern ist ein ausgebildetes vielästiges Arteriensystem für den Fuss vorhanden. Bei den Wiederkäuern und dem Pferde verbleibt an der Dorsal- und Plantarfläche nur ein grösserer, als gemeinschaftliche Zehenarterie fungirender Stamm, aus dem sich eventuell die Afterzehenarterien entwickeln und der in den Sohlenbogen übergeht, der die besonderen Zehenarterien (Seitenarterien der Zehen) abgiebt. Dabei tritt auch ein Schwund besonderer Zehenarterien ein, indem die Streckseite nur von an der Beugeseite gelegenen Arterien versorgt wird. An der Sohlenfläche treten oberflächliche und tiefe Gefässe nebeneinander auf; die ersteren werden einfach als Plantararterien und die letzteren als plantare Mittelfuss- oder Zwischenknochenarterien bezeichnet, zu denen sich dann noch die perforirenden Arterien gesellen. Die Plantararterien könnten auch als plantare gemeinschaftliche Zehenarterien aufgefasst werden. Wie an der Hand, so entstehen auch am Fusse plantare Gefässbögen (Sohlenbögen) und zwar beim Menschen und Hunde nur einer, aus welchem die plantaren Mittelfussarterien entspringen, die beim Menschen gleichzeitig auch die plantaren gemeinschaftlichen Zehenarterien darstellen, während die letzteren bei den Hausthieren als die erwähnten Plantararterien gesondert auftreten. Der Arcus plantaris kommt bei Mensch und Hund durch Zusammenfluss dorsaler und plantarer Aeste zu Stande. Bei den anderen Hausthieren kommen 2 plantare Gefässbögen, ein proximaler (oberflächlicher) und ein distaler (tiefer) vor. Aus dem letzteren entspringen die Zehenarterien. Die Specialisirung dieser beiden Gefässbögen ist übrigens nicht nothwendig, weil sie öfter undeutlich geschieden sind oder ganz zusammenfliessen, oder weil zuweilen einer der beiden Bögen fehlt. Von den Arterien der Schultergliedmassen unterscheiden sich die der Beckengliedmassen noch dadurch, dass an den letzteren an der plantaren Seite ausser den Mittelfussarterien nicht bloss an dem medialen, sondern auch am lateralen Rande der Beugesehnen je ein Plantargefäss vorhanden ist.

Beim Hunde kommen 3—4 dorsale und 4 plantare Mittelfuss-, 4 dorsale und 3 plantare gemeinschaftliche Zehenarterien und 2 seitliche Plantararterien vor. Beim Menschen fehlen die gemeinschaftlichen Zehenarterien, es sind nur 4 dorsale und plantare Mittelfussarterien und 2 Plantararterien vorhanden. Das Schwein hat 3 dorsale und 3 plantare Mittelfussarterien, eine plantare gemeinschaftliche Zehenarterie und 2 Plantararterien. Das Rind hat 2 Plantararterien und 1 plantare Mittelfuss- und 1 dorsale gemeinschaftliche Zehenarterie (mittlere Mittelfussarterie); die laterale plantare und die laterale und mediale dorsale Mittelfussarterie fehlen. Das Pferd besitzt 2—3 dorsale und 2 plantare Mittelfuss- und 2 Plantararterien. Die laterale dorsale Mittelfussarterie wird zur gemeinschaftlichen Zehenarterie. Was die besonderen Zehenarterien (die Seitenarterien der Zehen) anlangt, so verhalten sich dieselben wie an den Schultergliedmassen.

1. Die **A. tibialis anterior** verläuft an der dorsalen Seite des Unterschenkels und gelangt dann an den Fussrücken, wo sie als A. dorsalis pedis bezeichnet wird. Diese giebt beim Menschen die 1. und beim Hunde die 2., 3. und 4. dorsale Mittelfussarterie, Aa. metatarseae dorsales II, III u. IV, ab und läuft dann als A. plantaris profunda zum Arcus plantaris, welcher die plantaren Mittelfussarterien, Aa. digit. comm. plant. II, III u. IV, entsendet. Am Schienbein giebt die A. tibial. ant. noch einen Ramus superficialis ab, dessen Endzweig zur A. digiti ped. V fibularis wird. Beim Pferd giebt die A. tibialis ant. einige Zweige ab, die an das Rete tarsi dorsale gehen, aus welchem die mediale (2.) Mittelfussarterie entspringt. Beim Schwein, bei den Wiederkäuern und dem Pferde wird die A. dorsalis pedis zur 3. oder 4. dorsalen Mittelfussarterie und dann zur dorsalen gemeinschaftlichen Zehenarterie, welche schliesslich als plantare gemeinschaftliche Zehenarterie an die Plantarfläche tritt und die besonderen plantaren Zehenarterien (Seitenarterien der Zehen) abgiebt, resp. sich mit den Plantararterien zum distalen Gefässbogen verbindet (nahe dem Mittelfusszehengelenk), aus welchem dann die genannten besonderen Zehenarterien entspringen. Es geht speciell beim Schweine die zur A. metatarsea dorsalis III gewordene A. tibialis anterior, nachdem sie einen Zweig abgegeben hat, der mit einem Zweige der A. plantar. medial. die A. metatarsea dorsal. II bildet, zwischen M. 3 und 4 zehenwärts und verbindet sich durch perforirende Aeste mit der A. metatarsea plant. III und spaltet sich dann in die A. digit. medial. der lateralen und die A. digit. lateral. der medialen Hauptklaue.

Auch bei den Wiederkäuern giebt die A. metatarsea dors. III (die fortlaufende A. tibial. ant.) einen Ramus perforans ab, der sich mit den Aa. plantares und der A. metatarsea plantaris zum distalen Gefässbogen vereinigt. Am 1. Zehengelenk theilt sich dann die Arterie in zwei Endäste, die sich mit den Endästen der A. digit. comm. plant. zur A. digit. medial. der lateralen und zur A. digit. lateral. der medialen Hauptklaue vereinigen.

Bei den letztgenannten 3 Thierarten geht am Sprunggelenke aus der A. dorsalis pedis die durchbohrende Sprunggelenksarterie, die A. tarsea perforans, ab (die beim Schwein

zunächst die 4. dorsale Mittelfussarterie abspaltet), welche das Sprunggelenk durchbohrt, an der Fusssohle am proximalen Ende des Mittelfusses mit plantaren Arterien sich verbindet und bei den Wiederkäuern zur 3. und beim Pferde zur 2. (bisweilen fehlenden) und 3. (lateralen und medialen) plantaren Mittelfussarterie wird. Die Verbindung der genannten perforirenden Arterie mit den Plantararterien stellt den proximalen Gefässbogen dar, aus dem bei den Wiederkäuern die A. metatarsea plantaris III entspringt, die in den distalen Gefässbogen mündet. Proximal von dem Fusse entspringen aus der A. tibialis anterior Arterien für das Kniegelenk und Muskeläste, dann 1) und 2)* die A. tibialis recurrens anterior (peronaea nach Gurlt beim Pferde) und posterior (beim Menschen), die A. peronaea superior (Mensch), 3) und 4) eine laterale und mediale Knöchelarterie (Aa. malleolares) und 5) eine oder mehrere Fusswurzelarterien (Aa. tarseae), welch' letztere sich an der Bildung des Rete tarsi dorsale betheiligen, und beim Menschen noch 6) die 2., 3. und 4. dorsale Mittelfussarterie und 7) die dorsale Zehenarterie. Die Deutung einiger dieser Arterien erfolgt in den Lehrbüchern der Thieranatomie verschieden. Die A. tibialis recurrens anterior geht in den Mittelfussbeuger, die Zehenstrecker und den tiefen Zehenbeuger und liegt lateral am Mittelfuss. Die A. tibialis recurrens posterior entspringt beim Pferde aus der A. tibialis posterior und scheint den anderen Hausthieren zu fehlen. Die Aa. malleolares sind kleine Endästchen, die an das Periost und vielleicht die Haut der Knöchel gehen. Die Aa. tarseae gehen an das Sprunggelenk und zwar wesentlich an die Dorsalfläche desselben.

2. Die **A. tibialis posterior** ist nur beim Menschen und Pferde gut ausgebildet, bei den anderen Hausthieren dagegen verkümmert und nur für einige Zehenbeuger bestimmt. Beim Menschen theilt sich diese Arterie, nachdem sie neben einer Anzahl anderer Zweige die A. peronaea abgegeben und die Fusssohle erreicht hat, in die A. plantaris medialis und lateralis. Die erstere geht an den medialen Fussrand und endet dort; die letztere vereinigt sich mit der A. plantaris profunda der A. tibialis anterior zum Arcus plantaris, aus welchem ausser Aa. metatarseae und interdigitales perforantes die vier plantaren Mittelfussarterien, die zu gemeinschaftlichen Zehenarterien werden, entspringen. Beim Pferde geht das Gefäss, nachdem es Knochen- und Muskelgefässe und eine A. tarsea lateralis abgegeben und am Sprunggelenk einen Bogen, aus dem die A. tibialis recurrens entspringt, gebildet hat, an die mediale Seite des Fersengelenkes und spaltet sich dort wie beim Menschen in die A. plantaris lateralis und medialis, welche, an den Beugesehnen fortlaufend, sich mit den plantaren Mittelfussarterien und der gemeinschaftlichen Zehenarterie nahe dem 1. Zehengelenke zum distalen Sohlenbogen verbinden, nachdem die laterale Arterie im proximalen Drittel des Mt. mit einem Aste der A. tarsea perforans den proximalen Sohlenbogen hergestellt hatte. Aus dem tiefen Sohlenbogen, bezw. aus der A. metatarsea dorsalis lateralis (bezw. A. digitalis communis plantaris) entspringen die plantaren Zehenarterien (III und IV) (Seitenarterien der Zehen s. oben). Das Pferd hat also 2 bezw. 3 dorsale, 2 plantare Mittelfuss- und 2 oberflächliche Plantararterien. Die laterale dorsale Mittelfussarterie (Hauptmittelfussarterie) heisst an ihrem Ende gemeinschaftliche Zehenarterie und geht auch in den tiefen Sohlenbogen über (s. oben).

3. Die **A. saphena**. Sie schickt beim Pferde einen Verbindungszweig zur A. tibialis posterior, betheiligt sich aber im Uebrigen nicht an der Versorgung des Fusses mit Blut. Bei den Wiederkäuern, dem Schwein und den Fleischfressern ist sie sehr entwickelt, liefert Fussarterien und verhält sich bei den Fleischfressern wesentlich anders als bei Schwein und Rind. Bei dem Hunde theilt sich die A. saphena im proximalen Drittel des Unterschenkels in den Ram. dorsalis und plantaris. Der erstere liefert die 2., 3. und 4. dorsale gemeinschaftliche Zehenarterie, während der letztere, nachdem er einige unbenannte Zweige abgegeben hat, eine A. plantaris lateralis und medialis abspaltet, die seitlich am langen Zehenbeuger fusswärts gehen und mit der A. plantaris profunda den tiefen Sohlenbogen bilden. Der fortlaufende Ramus plantaris (A. plantaris media) giebt dann nahe den Zehen die 2., 3. und 4. plantare Mittelfussarterie ab, welche in die von der A. tibialis anterior (plantaris profunda) stammenden gemeinschaftlichen plantaren Zehenarterien einmünden. Beim Schweine und den Wiederkäuern theilt sich die A. saphena in die mediale und laterale A. plantaris. Die mediale A. plantaris giebt beim Schwein, bei welchem Thiere sie den fortlaufenden Stamm der A. saphena darstellt, zunächst drei plantare Mittelfussarterien ab, geht dann an den Beugesehnen herab und entsendet die beiden Afterzehenarterien, wird zur A. digit. communis III und theilt sich dann in die beiden besonderen plantaren Zehenarterien. Beim Rinde theilt sich die mediale Plantararterie in einen medialen Ast (mediale Seitenarterie der medialen Klaue), der am tibialen Rande der 3. Zehe liegt und einen Zweig zur rudimentären 2. Zehe abgiebt, und in einen lateralen Ast, der zur plantaren gemeinschaftlichen Zehen-

arterie wird. — Die A. plantaris lateralis ist beim Schwein unbeständig und klein, beim Rinde gross und beständig und liegt lateral an den Beugesehnen; sie verbindet sich mit der A. tarsea perforans zu einem proximalen Sohlenbogen und wird zur lateralen Seitenarterie der lateralen Klaue, nachdem sie vorher Zweige an die rudimentäre 5. Zehe abgegeben hat.

III. Die **A. hypogastrica.** Dieselbe giebt beim Menschen als parietale (Wand-) Aeste die A. iliolumbalis, sacralis lateralis, obturatoria und die A. glutaea superior et inferior und als viscerale Aeste die A. umbilicalis (vesicalis superior et inferior, A. deferentialis), A. uterina, hämorrhoidalis media und pudenda interna ab. Aus der letzteren kommen die A. hämorrhoidalis inferior, Mittelfleisch- und Skrotalarterien, Arterien der Urethra, des Penis resp. der Clitoris, des Scheidenvorhofs und der Scham. Beim Pferde kommen nur vier selbstständige Wandäste vor, weil die A. glutaea inferior aus der A. sacralis lateralis entspringt. Die A. sacralis lateralis giebt bei den Hausthieren auch die Schwanzarterien ab (die A. coccygea und die Aa. caudales laterales). Aus der starken A. obturatoria entspringen beim Pferde auch die bei den anderen Thieren und dem Menschen meist aus der A. femoris anterior oder A. profunda femoris abgehende A. circumflexa femoris lateralis und Zweige für die Adduktoren und die Schamtheile. Neben den 4 Wandästen ist beim Pferde nur ein Eingeweideast vorhanden, die A. pudenda interna, aus welcher die A. umbilicalis, hämorrhoidalis media, die A. uterina posterior, die A. perinei und die A. bulbi urethrae entspringen. Bei den Wiederkäuern und dem Schweine kommen vier Wandäste (die A. iliolumbalis, die mehrfache A. glutaea superior, die A. glutaea inferior und die schwache A. obturatoria) und drei Eingeweideäste vor, die A. umbilicalis, welche die A. uterina media abgiebt, die A. hämorrhoidalis media und die A. penis, bezw. clitoridis. Die A. sacralis lateralis kommt bei ihnen und den Fleischfressern nicht aus der A. hypogastrica, sondern aus der A. sacralis media (s. S. 641). Beim Hunde theilt sich die A. hypogastrica in einen parietalen und einen visceralen Ast, von denen der erstere die A. iliolumbalis, glutaea superior, Rami obturatorii, die A. caudalis lateralis superficialis und die als Fortsetzung des Wandastes anzusehende A. glutaea inferior und der letztere die A. umbilicalis (mit der A. vesicularis superior et inferior und der A. deferentialis), hämorrhoidalis media und die als Fortsetzung des Eingeweideastes zu deutende A. pudenda interna abgiebt. Beim Hunde, Schwein und den Wiederkäuern giebt die A. pudenda interna auch die A. dorsalis penis ab.

B. Die Aorta descendens des Pferdes.

Die **Aorta descendens** ist der fortlaufende Stamm der Aorta, erreicht am 6. Brustwirbel die Wirbelsäule (s. S. 592) und läuft von diesem an etwas links von der Medianebene an den Körpern der Brustwirbel zwischen beiden Pleurasäcken beckenwärts, tritt durch den Aortenschlitz des Zwerchfells in die Bauchhöhle und wird bis zu dieser Stelle **Aorta thoracica,** Brustaorta, genannt. Dieselbe hat zwischen dem 7. und 9. Brustwirbel den bedeutendsten Durchmesser und grenzt rechts an den Ductus thoracicus und beim Pferde an die Vena azygos. In der Bauchhöhle geht der fortlaufende, etwas schwächer gewordene Stamm als **Aorta abdominalis,** Bauchaorta, an den Körpern der Lendenwirbel etwas links von der Medianebene, rechts an die Vena cava inferior grenzend, beckenwärts bis zum 5. Lendenwirbel, wo sie sich in die beiden Aa. hypogastricae und die oft fehlende A. sacralis media theilt.

Es entspringen nacheinander I aus der Aorta thoracica (Fig. 302 $_{12}$): 1. der Stamm der A. oesophagea und A. bronchialis, 2. jederseits 13 (oder 14) Aa. intercostales, 3. Aa. phrenicae superiores; II aus der Aorta abdominalis (Fig. 324 $_1$, 326 $_1$): 1. die A. coeliaca, 2. die A. mesenterica superior, 3. die A. mesenterica inferior, 4. die beiden Aa. renales, 5. die beiden Aa. spermaticae internae, 6. fünf Aa. lumbales, 7. die Aa. iliacae externae, 8. die Aa. hypogastricae und 9. die A. sacralis media.

aa) Aorta thoracica des Pferdes.

1. Der Stamm der A. oesophagea und A. bronchialis, Truncus bronchooesophageus.

Der kurze, unpaarige Stamm entspringt an der rechten Seite am sechsten Brustwirbel aus der Aorta thoracica oder aus der sechsten rechten A. intercostalis und theilt sich bald in die A. oesophagea und in die A. bronchialis.

Mitunter fehlt der gemeinsame Stamm und beide Aeste entspringen gesondert aus der Aorta thoracica oder der 6. A. intercostalis.

a) Die **A. oesophagea** geht als ein kleines, unpaares Gefäss zwischen den Pleurasäcken zur Speiseröhre, läuft dorsal von derselben beckenwärts und verbindet sich nahe dem Zwerchfell mit dem Ram..oesophageus der A. gastrica sinistra. Sie giebt viele Zweige an das Mittelfell, die postkardialen Mittelfell-Lymphdrüsen und die Speiseröhre, ausserdem nahe dem Zwerchfell zwei Aeste ab, welche im Lungenband an die Lungen treten und im subpleuralen Gewebe der letzteren ein weitmaschiges Gefässnetz bilden.

b) Die **A. bronchialis** ist stärker als die vorige und versieht als nutritives Gefäss die Lungen mit arteriellem Blut. Sie geht, die Speiseröhre an der linken Seite kreuzend, ventral, giebt kleine Zweige an die Speise- und Luftröhre, an die Bronchialdrüsen und spaltet sich an der Lungenwurzel in einen linken und rechten Ast. Beide verlaufen geschlängelt, begleiten den gleichnamigen Bronchus und verzweigen sich in der Substanz der Lungen. Vor dem Eintritt in die Lungen gehen Zweige an die Lungenpleura, welche in der Subserosa der letzteren als *Rami subpleurales* das subpleurale Gefässnetz bilden. Dasselbe steht mit dem oben erwähnten, von der A. oesophagea gebildeten Netz in Verbindung.

2. Die Arteriae intercostales.

Es sind an jeder Seite achtzehn **Aa. intercostales**, Zwischenrippenarterien, vorhanden, von denen die erste aus der A. cervicalis profunda und die zweite, dritte und vierte aus der A. intercostalis suprema (s. S. 604) entspringen. Sie werden nach der Zahl der Rippen benannt, an deren Beckenrand sie ventral verlaufen. Vom sechsten bis achtzehnten entspringen an jedem Brustwirbel je zwei Zwischenrippenarterien aus der dorsalen Wand der Aorta thoracica, **Aa. intercostales** (*dorsales*) (Fig. 302 $_{14}$); meist sind dreizehn Stämme vorhanden, indem die fünfte und sechste Zwischenrippenarterie, welche im Uebrigen ebenso verlaufen wie die anderen, mit einem gemeinschaftlichen Stamm entspringen. Jede Zwischenrippenarterie geht am Körper eines Brustwirbels in den gleichnamigen Zwischenrippenraum, giebt kleine Zweige an den Wirbelkörper und die Pleura costalis und theilt sich in den kleineren dorsalen und grösseren ventralen Ast.

a) Aus dem **Ramus dorsalis** entspringen:

aa) Ein Rückenmarkszweig, *Ramus spinalis*, der durch das Zwischenwirbelloch in den Rückenmarkskanal dringt und mit der A. spinalis ventralis anastomosirt, nachdem er die Rückenmarkshäute durchbohrt und an die Dura mater spinalis Zweige gegeben hat.

bb) Ein Muskelzweig, *Ramus muscularis*, welcher die Mm. intercostales am dorsalen Ende der Rippen durchbohrt und sich in den dorsal von der Wirbelsäule liegenden Muskeln verzweigt. Letztere erhalten auch einen kleinen Ast von jedem Rückenmarkszweig. Kleine Aeste gehen als *Rami cutanei* auch an die Haut des Rückens.

b) Der **Ramus ventralis** geht zuerst fast in der Mitte des Zwischenrippenraumes und von den Mm. intercostales eingeschlossen, dann an der Aussenfläche der Pleura in einer Rinne nahe dem Beckenrande der Rippen zwischen der V. und dem N. intercostalis ventral. Er giebt Zweige an das Brustfell, an das Periost der Rippen und an die Mm. intercostales, ausserdem Zweige ab, welche die letzteren,

namentlich im mittleren Theil des Zwischenrippenraumes, durchbohren, nach aussen gehen und sich in den Bauchmuskeln, dem M. serratus ventralis und der Haut verbreiten. Die fortlaufende Arterie verbindet sich am ventralen Ende der Rippen mit Zweigen (*Aa. intercostales ventrales*) der A. mammaria interna, bezw. der A. musculophrenica.

3. Die Arteriae phrenicae craniales (superiores N.).

Die **kranialen Aa. phrenicae,** Zwerchfellsarterien, sind zwei kleine Arterien, welche zwischen den Pfeilern des Zwerchfells (häufig mit einem Stamm) aus der ventralen Wand der Aorta oder aus einer A. intercostalis entspringen. Die linke (schwächere) tritt an den linken, die rechte an den rechten Pfeiler des Zwerchfells, in welchen sie sich verzweigen. Die linke entspringt oft neben der A. coeliaca.

bb) Aorta abdominalis des Pferdes.

1. Die Arteria coeliaca.

Die **A. coeliaca,** Magen-Leber-Milzarterie, ist eine unpaarige, für Magen, Leber, Milz, Pankreas und für den Anfangstheil des Duodenums bestimmte Arterie. Sie entspringt dicht beckenwärts vom Aortenschlitz des Zwerchfells mit einem nur etwa 1 cm langen Stamm (Fig. 323 1, 325 8) aus der ventralen Wand der Aorta und theilt sich sofort in die rechts gehende A. hepatica, die links gerichtete A. lienalis und die mittlere, ventral verlaufende A. gastrica sinistra, welche zusammen mit dem kurzen Stamm den Haller'schen Dreifuss, *Tripus arteriosus (Halleri)*, bilden.

a) Die **A. gastrica sinistra,** linke Magenarterie (Fig. 323 2), ist der Lage nach der mittlere und der Stärke nach der schwächste Ast, läuft nach der Cardia und theilt sich in einen für die Leber-Zwerchfellsfläche bestimmten *Ramus anterior* und einen für die Eingeweidefläche des Magens bestimmten *Ramus posterior.* Vorher giebt die Arterie einen *Ramus oesophageus* und *Rami pancreatici* ab.

Die Arterie entspringt häufig aus der A. lienalis; mitunter entspringen auch beide Aeste gesondert, oder der hintere wird von der A. hepatica, der vordere von der A. lienalis abgegeben.

aa) Der *Ramus oesophageus* (Fig. 323 2‴), der nicht selten aus dem Ramus post. der A. gastrica sinistra oder aus der A. lienalis entspringt, tritt am dorsalen Rande der Speiseröhre in die Brusthöhle, versorgt den Oesophagus und verbindet sich mit der A. oesophagea (s. S. 645).

bb) Die *Rami pancreatici* (Fig. 323 11) sind mehrere kleine Zweige für die Bauchspeicheldrüse.

cc) Der *Ramus posterior* (Fig. 323 2′) läuft an der kleinen Kurvatur nach rechts und theilt sich zwischen der serösen und Muskelhaut an der Eingeweidefläche des Magens in fünf bis sechs grössere Zweige, welche geschlängelt in der Richtung nach der grossen Kurvatur verlaufen, die Häute des Magens versorgen und zahlreiche Anastomosen unter einander, mit der A. gastrica dextra und den Aa. gastricae breves des Magens bilden.

dd) Der *Ramus anterior* (Fig. 323 2″) tritt an der rechten Seite der Cardia über die kleine Kurvatur hinweg an die Leber-Zwerchfellsfläche des Magens, an welcher er sich ebenso verbreitet und dieselben Verbindungen eingeht, wie der vorige an der hinteren Fläche.

b) Die **A. hepatica,** Leberarterie (Fig. 323 3), ist durchschnittlich ebenso stark wie die A. lienalis, geht am Pankreas nach rechts und ventral zur Eingeweidefläche der Leber und theilt sich daselbst in die A. hepatica propria und in die A. gastroduodenalis. Sie giebt ab:

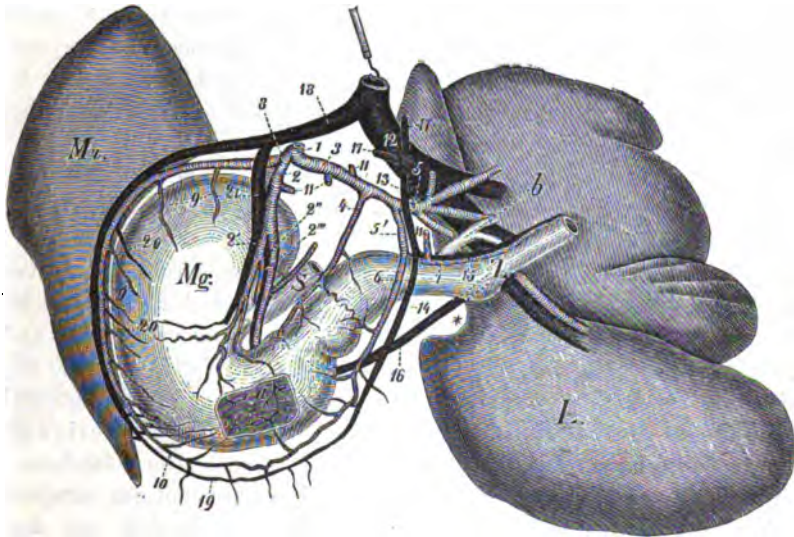
aa) Mehrere kleine **Aa. pancreaticae** an den linken und eine grössere **A. pancreatica dextra** an den rechten Lappen des Pankreas.

bb) Die **A. gastrica dextra**, rechte Magenarterie (Fig. 323 4), tritt unter dem mittleren Lappen der Bauchspeicheldrüse an den Pylorus, welcher Zweige erhält, und theilt sich in mehrere Aeste, welche theils an die Curvatura minor und an das rechte Ende des Magens gehen und mit der A. gastrica sinistra anastomosiren, theils sich im Anfang des Duodenums verbreiten.

cc) Die **A. hepatica propria**, eigentliche Leberarterie (Fig. 322 5), tritt mit der Pfortader in die Porta hepatis und theilt sich in den rechten, mittleren und linken Ast, welche die Verzweigungen der V. portae begleiten, sich in dem entsprechenden Lappen der Leber verbreiten und kleine Gefässe an die Gallengänge und die seröse Leberkapsel abgeben.

dd) Die **A. gastroduodenalis**, Magen-Zwölffingerdarmarterie (Fig. 323 5', 324 13), läuft nach rechts bis zum Zwölffingerdarm und giebt ab:

α) Die **A. gastroepiploica dextra**, rechte Magen-Netzarterie (Fig. 323 6), geht unter dem mittleren Lappen der Bauchspeicheldrüse über das Duodenum, welches Zweige erhält, hinweg, an die grosse Kurvatur des Magens, läuft dann zwischen den Blättern des grossen Netzes nach links, giebt Zweige an das Netz, andere an die grosse Kurvatur des Magens, welche mit der A. gastrica sinistra anastomosiren, und verbindet sich in einem grossen Bogen mit der A. gastroepiploica sinistra.



Figur 323. A. coeliaca des Pferdes.

1 Stamm der A. coeliaca, 2 A. gastrica sinistra, 2' Ramus post., 2'' Ramus ant. derselben, 2''' Ramus oesophageus, welcher in diesem Falle nicht aus dem Stamm, sondern aus dem Ramus post. der A. gastrica sinistra entsprang, 3 A. hepatica, 4 A. gastrica dextra, 5 A. hepatica propria, 5' A. gastroduodenalis, 6 A. gastroepiploica dextra, 7 Ramus duodenalis der A. pancreaticoduodenalis, 8 A. lienalis, 9 Aa. breves des Magens, 10 A. gastroepiploica sinistra, 11 Rami pancreatici aus der A. gastrica sinistra, A. hepatica und A. pancreaticoduodenalis entspringend. Mg. Magen, bei a ist ein Stück der serösen und der Muskelhaut entfernt, um die Verzweigungen der Arterien zwischen der Muskel- und Schleimhaut zu zeigen, S. Oesophagus, Z. Duodenum, L. Leber, b Gallengang, Mz. Milz. Die Venen auf dieser Abbildung s. Vena portae.

β) Die **A. pancreaticoduodenalis**, Bauchspeicheldrüsen-Zwölffingerdarmarterie, theilt sich bald in den ***Ramus pancreaticus*** und ***Ramus duodenalis*** (Fig. 323 7, 324 14); ersterer verzweigt sich in dem mittleren Lappen der Bauchspeicheldrüse und wird sehr oft durch mehrere kleine, inconstante Zweige vertreten, letzterer geht am Duodenum in dessen Gekröse beckenwärts, giebt diesem Zweige und verbindet sich bogenförmig mit der **ersten A. jejunalis.**

c) Die **A. lienalis**, Milzarterie (Fig. 323 8), geht nahe dem linken Ende des Magens an das dorsale Ende der Milz, läuft im Hilus lienis bis zur Milzspitze und wird zur A. gastroepiploica sinistra. Sie giebt ab:

aa) Einige Zweige an den linken Lappen der Bauchspeicheldrüse, **Rami pancreatici.**

bb) Viele Zweige an die Milz, von denen die stärksten in den dorsalen Theil der letzteren eintreten, **Rami lienales.**

cc) Die **Aa. gastricae breves**, kurze Magenarterien (Fig. 323 9), fünf bis sieben Zweige, welche zwischen den Platten des Ligam. gastrolienale an die grosse Kurvatur treten, sich in der Nähe derselben in der Wand des Magens verbreiten und mit Zweigen der A. gastrica sinistra anastomosiren.

dd) Die **A. gastroepiploica sinistra**, linke Magen-Netzarterie (Fig. 323 10), ist der fortlaufende Stamm der Milzarterie, geht von der Milzspitze zwischen den Blättern des grossen Netzes von links nach rechts und verbindet sich, nachdem sie Zweige für das Netz, welches auch aus dem Stamm der A. lienalis Gefässe erhält, und drei bis fünf Aa. breves gastricae an die grosse Kurvatur des Magens abgegeben hat, mit der A. gastroepiploica dextra.

2. Die Arteria mesenterica cranialis s. superior.[1]

Die **A. mesenterica cranialis**, kraniale (vordere) Gekrösarterie (Fig. 324 2, 325 9), ist ein starker, nur wenige cm langer, unpaariger Stamm[2]), welcher am 1. Lendenwirbel aus der ventralen Wand der Aorta entspringt und für den Dünndarm, das Caecum, das grosse und den Anfangstheil des kleinen Colons bestimmt ist. Der Stamm steigt zwischen den Blättern des Gekröses herab und theilt sich in folgende Aeste:

Als erstes Gefäss entspringt aus der vorderen Wand der A. mesenterica sup. der ca. $1^1/_2$ cm lange gemeinschaftliche Stamm der A. colica media und dorsalis, während aus der linken-hinteren (kaudalen) Wand nach einander die Dünndarmarterien abgehen; die Abgangsstelle derselben beansprucht einen Raum von 2—3 cm Länge. Der fortlaufende Stamm der A. mesenterica cranialis heisst A. ileocaecocolica; er ist ventral und gleichzeitig ein wenig nach rechts und brustwärts gerichtet und theilt sich nach 2—3—4 cm langem Verlaufe in die A. colica ventralis und die A. ileocaecalis. Der Stamm ist ganz verschieden dick.

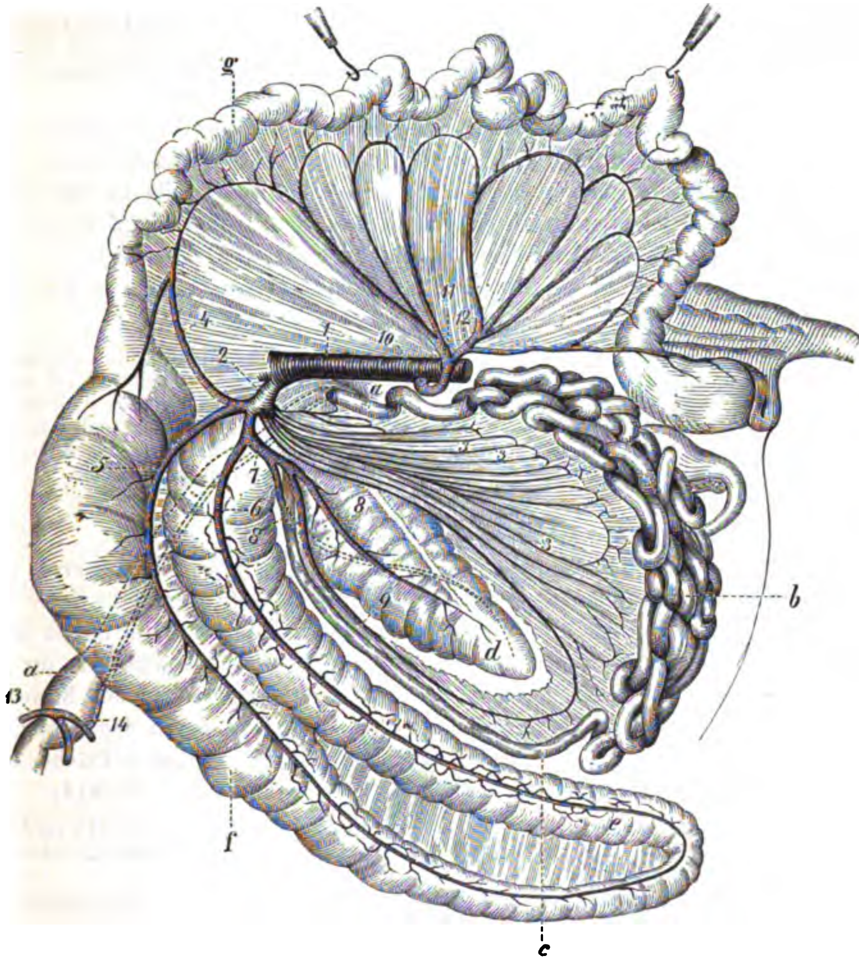
a) Die 18—21 **Aa. jejunales (intestinales N.)**, Dünndarmarterien (Fig. 224 3, 3, 3), verlaufen zwischen den Blättern des Gekröses nach dem Dünndarm. Jeder Ast theilt sich in zwei Zweige, welche sich nahe dem Darm mit den entsprechenden Aesten der benachbarten Dünndarmarterien zu Bogen verbinden, aus denen die eigentlichen Darmzweige abgehen.

---

1) Viele Gefässe sind in den B. N. A. nach ihrer Lage beim Menschen benannt als *inferior, superior, posterior, anterior* u. s. w., z. B. A. mesenterica superior und inferior, V. cava superior und inferior etc. Wir haben uns nicht entschliessen können, mit einem Male diese Bezeichnungen, die auch in der Veterinäranatomie, bezw. in den vorhergehenden Auflagen dieses Lehrbuches allgemein gebraucht wurden und allgemein eingeführt sind, durch die zweifelsohne richtigeren Bezeichnungen, wie *cranialis, caudalis, dorsalis, ventralis* u. s. w. durchgängig zu ersetzen, wir haben vielmehr, um einen Uebergang zu schaffen, zunächst noch beide Benennungsarten promiscue gebraucht. — Wir haben ausserdem bei denjenigen Arterien der Eingeweide, deren Deutung noch zweifelhaft ist, die auf die Gefässe des Menschen bezüglichen, von Gurlt eingeführten und bisher gebrauchten Bezeichnungen beibehalten, z. B. A. haemorrhoidalis *superior* statt A. haemorrhoidalis *cranialis*. Insbesondere haben wir die den Darm versorgenden Gefässe nicht anders genannt, bezw. gedeutet, als dies von Gurlt geschehen ist, weil die Veterinäranatomen sich in Bezug auf die vergleichende anatomische Deutung der einzelnen Darmabschnitte noch nicht einig sind (vergl. S. 409).

2) Der Stamm der vorderen Gekrösarterie, noch mehr die A. iliocaecocolica, ist bei alten Pferden in der Regel durch Einwanderung von Eingeweidewürmern (Sclerostomum armatum) aneurysmatisch aufgetrieben, die Wände erscheinen verdickt, häufig verkalkt.

Aus den 36—42 auf diese Weise entstandenen Bogen entspringen viele kleine Zweige, welche zwischen den Blättern des Gekröses an den Darm treten, dessen Muskelhaut durchbohren, alle Häute mit Blut versorgen und in der Schleimhaut ein grosses Gefässnetz bilden. Die erste Dünndarmarterie bildet mit dem Ram. duodenalis der A. pancreaticoduodenalis, die letzte mit dem Hüftdarmast der A. ileocaecocolica ebensolche Bogen.



Figur 324. Aa. mesentericae des Pferdes.
1 Stamm der Aorta abdominalis, 2 Stamm der A. mesenterica superior (cranialis), 3 Aa. jejunales, 4 A. colica media, 5 A. colica dorsalis, 6 A. colica ventralis, 7 A. ileo-caecalis, 8 lateraler, 8' medialer Ramus caecalis, 9 Ramus iliacus derselben, 10 A. mesenterica inferior (caudalis), 11 A. colica sinistra, 12 A. haemorrhoidalis superior, 13 A. gastroduodenalis, 14 Ramus duodenalis der A. pancreaticoduodenalis. a Duodenum, b Jejunum, c Ileum, d Caecum, e ventrale, f dorsale Lagen des Colons, g Rectum.

b) Die **A. colica media**, mittlere Grimmdarmarterie (Fig. 324 $_4$), ist ein Stamm von der Stärke einer Dünndarmarterie. Sie spaltet sich am Anfangstheil des kleinen Kolons in zwei Zweige, von denen der eine brust-, der zweite beckenwärts verläuft. Der erstere anastomosirt mit der A. colica dorsalis, der letztere bildet mit einem Zweig der A. colica sinistra einen Bogen.

c) Die **A. colica dorsalis**, dorsale Grimmdarmarterie (Fig. 324 5), ist ein starker Stamm, tritt an die dorsalen Lagen des Grimmdarms, giebt sogleich einen starken Ast an den mittleren Lappen der Bauchspeicheldrüse, begleitet den im Grimmdarmgekröse eingeschlossenen, den ventralen Kolonlagen zugekehrten Bandstreifen und fliesst an der Beckenflexur mit der A. colica ventralis zusammen.

Auf diesem Wege giebt sie zahlreiche Aeste, welche sich in der Wand des Colons verzweigen und zwischen dessen Muskel- und Schleimhaut Anastomosen bilden, und ausserdem viele kleine Zweige ab, welche in der Nähe des Stammes kleine Bogen und Schlingen bilden, aus denen Gefässe an die Darmwände und an die Lymphdrüsen gehen.

d) Die **A. ileocaecocolica**, Hüft-Blind-Grimmdarmarterie, giebt zunächst ab: die **A. colica ventralis**, ventrale Grimmdarmarterie (Fig. 324 6), welche an der ventralen oder Anfangsschleife wie die A. colica dorsalis an der dorsalen oder Endschleife verläuft und auch einen Zweig an den Blinddarmkopf sendet. Der dann noch übrig bleibende Stamm, die **A. ileocaecalis**, Hüft-Blinddarmarterie (Fig. 324 7), theilt sich an der Mündung des Ileums in das Caecum in den Ramus iliacus und 2 Rami caecales.

Der *Ramus iliacus*, Hüftdarmast (Fig. 324 9), läuft am Hüftdarmende entlang, giebt diesem Zweige und verbindet sich mit der letzten A. jejunalis. Die beiden *Rami caecales*, lateraler und medialer Blinddarmast (Fig. 324 8, 8'), laufen an den gleichnamigen Flächen des Caecums, die Bandstreifen begleitend, bis zu dessen Spitze und geben viele Zweige an den Blinddarm; von dem lateralen Ast geht auch ein Zweig an den Anfangstheil des Kolons. Zweige beider Blinddarmäste anastomosiren vielfach unter einander.

3. Die Arteriae renales.

Die **Aa. renales**, Nierenarterien (Fig. 325 10, 11), sind paarige, kurze, starke Stämme, welche rechts und links zur Seite der A. mesenterica cranialis unter einem fast rechten Winkel aus der Aorta entspringen. Die rechte ist etwas länger als die linke, entspringt gewöhnlich etwas weiter zwerchfellwärts und überkreuzt die Vena cava inf. an deren dorsaler Fläche. Jede Nierenarterie verläuft zu der Niere ihrer Seite und spaltet sich in fünf bis acht Aeste, welche theils durch den Nierenhilus, dorsal von der Vene und dem Harnleiter, theils an der ventralen Fläche in die Substanz der Niere eindringen und sich in derselben verbreiten (s. S. 514).

Bisweilen ist eine Nierenarterie doppelt, die kaudale entspringt dann 5—10 cm beckenwärts von der kranialen, läuft schräg zwerchfellwärts, um nahe dem Hilus in die ventrale Fläche der Niere einzudringen.

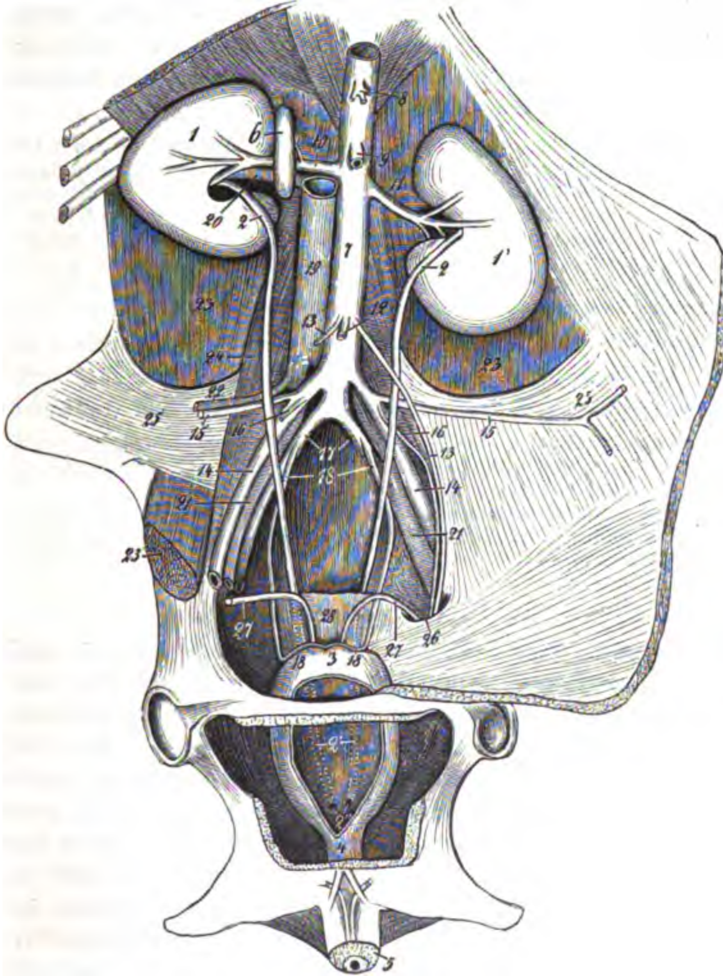
Vor der Theilung giebt jede Nierenarterie kleine Zweige für die Nierenkapsel, den Ureter und für die Nebenniere ab. Letztere, die **Aa. suprarenales**, Nebennierenarterien, entspringen theilweise brustwärts von der Nierenarterie aus der Aorta selbst.

4. Die Arteria mesenterica caudalis s. inferior.

Die **A. mesenterica caudalis**, kaudale (hintere) Gekrösarterie (Fig. 324 10, 325 12, 326 2), ist ein unpaarer, kurzer Stamm von mittlerer Stärke, welcher in der Gegend des 4. Lendenwirbels aus der Aorta entspringt, im Gekröse des kleinen Kolons verläuft und sich in die A. colica sinistra und A. haemorrhoidalis superior spaltet.

a) Die **A. colica sinistra**, hintere Kolonarterie (Fig. 324 11), theilt sich sogleich in drei Aeste, welche sich wie die Aeste der Dünndarmarterien, jedoch noch näher dem Darm theilen und zu Bogen vereinigen; aus letzteren gehen kleine Gefässe an den mittleren Theil des kleinen Kolons. Der erste Ast anastomosirt mit der A. colica media, der letzte mit der A. haemorrhoidalis superior.

b) Die **A. haemorrhoidalis superior**, kraniale Mastdarmarterie (Fig. 324 12), läuft dicht ventral von der Wirbelsäule im Gekröse des Endabschnittes des kleinen Kolons und des Anfanges des Rectums beckenwärts bis zum Endstück des Mastdarms, in welchem sie sich verbreitet und mit Zweigen der A. pudenda interna anastomosirt. Auf diesem Wege giebt sie vier bis sechs Aeste ab, welche sich wie die Aeste der vorigen theilen, Bogen bilden und sich im Mastdarm verzweigen.



Figur 325. Aorta abdominalis des männlichen Pferdes.
1 rechte Niere, 1' linke Niere, 2 Ureter, 3 Harnblase, 4 Harnröhre, 5 Penis (abgeschnitten), 6 rechte Nebenniere, 7 Aorta abdominalis, 8 A. coeliaca, 9 A. mesenterica superior, 10 rechte, 11 linke A. renalis, 12 A. mesenterica inferior, 13 Aa. spermaticae internae, 14 A. iliaca (externa), 15 A. circumflexa ilium profunda, 16 A. spermatica externa, 17 Aa. hypogastricae, 18 A. umbilicalis, aus der A. pudenda interna entspringend, 19 Vena cava inferior (caudalis), 20 rechte Vena renalis, 21 Vena iliaca ext., 22 Vena circumflexa ilium profunda, 23 M. psoas major. 24 M. psoas minor, 25 Fascia iliaca, 26 Innerer Leistenring, 27 Ductus deferens, 28 Plica urogenitalis.

5. Die Arteriae spermaticae internae.

Die **Aa. spermaticae internae**, inneren Samenarterien (Fig. 325 13), sind **zwei mässig starke Arterien, welche zu beiden Seiten, in der Regel brust-, selten**

beckenwärts von der A. mesenterica caud., gewöhnlich die eine etwas weiter brustwärts als die andere, in der Gegend des 4. Lendenwirbels aus der Aorta entspringen und für die Hoden des männlichen, resp. die Ovarien und den Uterus des weiblichen Thieres bestimmt sind.

Bei dem männlichen Thier laufen die Aa. spermaticae internae (Fig. 325 13, 326 3), in eine Falte des Bauchfelles (s. S. 536) eingeschlossen, schräg nach dem inneren Leistenring ihrer Seite. Jede tritt durch letzteren, steigt am kranialen Rand des Samenstranges zum Hoden und Nebenhoden herab und beschreibt, ehe sie den Hoden erreicht, viele knäuelförmige Windungen.

Sie giebt Zweige an den Samenstrang, kreuzt die mediale Fläche des Nebenhodens und gelangt, zwischen Hoden und Nebenhoden hindurchtretend, an den dorsalen Rand des Hodens, giebt Zweige an den Nebenhoden, läuft geschlängelt von der Mitte des dorsalen Randes bis zum kaudalen Ende des Hodens, schlägt sich um das letztere um und läuft ebenfalls geschlängelt an dem ventralen Rand nach dem kranialen Ende des Hodens. Am ventralen Rand entspringen mehrere starke Zweige, welche, ebenfalls geschlängelt und in die fibröse Haut des Hodens eingebettet, an beiden Flächen des Hodens in die Höhe steigen. Von diesen dringen sehr kleine Zweige in die Substanz des Hodens ein und verbreiten sich in derselben.

Bei dem weiblichen Thier verläuft jede A. spermatica interna zwischen den Blättern des Lig. latum uteri nahe dem kranialen Rand desselben und theilt sich in den Ramus ovaricus und Ram. uterinus, Eierstocks- und Gebärmutterast.

a) Der **Ramus ovaricus** ist der kraniale Ast, macht viele Schlängelungen und tritt mit je einem Zweig an beide Enden des Eierstocks und verbreitet sich mit vielfach geschlängelten Zweigen im Gewebe des letzteren.

b) Der kaudale **Ramus uterinus** (*A. uterina anterior*) tritt an den konkaven Rand des Endes des Gebärmutterhorns seiner Seite, verzweigt sich in demselben und verbindet sich mit der A. spermatica externa.

6. Die Arteriae lumbales.

Aus der dorsalen Wand der Aorta abdominalis entspringen je nach der Zahl der Lendenwirbel an jeder Seite bei dem Pferd in der Regel fünf, bei dem Esel vier **Aa. lumbales,** Lendenarterien (Fig. 326 1, 327 46), die erste zwischen dem 1. und 2., die fünfte zwischen dem 5. und 6. Lendenwirbel. Eine sechste (beim Esel fünfte) A. lumbalis wird zwischen dem letzten Lendenwirbel und dem Kreuzbein von der A. hypogastrica abgegeben. Jede Lendenarterie läuft an dem Körper des gleichnamigen Lendenwirbels in die Höhe, dann am kaudalen Rand des betreffenden Querfortsatzes lateral, tritt (als *Ramus ventralis*) am Ende des letzteren zwischen den M. transversus abdominis und M. obliquus abdominis internus und verzweigt sich in diesen Muskeln, ferner im M. obliquus abdominis externus, im Bauchhautmuskel und in der Haut. Bis zum Querfortsatz der Lendenwirbel giebt jede A. lumbalis ab:

1. mehrere Zweige an die Lendenmuskeln, an die Lendenwirbel und die Lymphdrüsen; 2. einen Rückenmarkszweig, *Ramus spinalis*, welcher sich wie der gleichnamige der Zwischenrippenarterien (S. 645) verhält; 3. einen Rückenzweig, *Ramus dorsalis*, welcher stärker als die bisher genannten ist, zwischen zwei Querfortsätzen hindurch tritt und sich im M. longissimus dorsi, M. multifidus dorsi, M. glutaeus medius, sowie in der Haut verbreitet.

7. Die Arteriae iliacae externae.

Die beiden **Aa. iliacae ext.,** äussere Darmbeinarterien (Fig. 325 14, 326 4, 4', 327 2), entspringen in der Gegend des 5. Lendenwirbels jederseits aus der Bauchaorta.

In einigen Fällen theilte sich die letztere in zwei Stämme, entsprechend den *Aa. iliacae communes* des Menschen; jeder der beiden Stämme theilte sich dann in die A. iliaca ext. und A. hypogastrica; aus ersterer entsprang, abgesehen von den gewöhnlichen Aesten, der gemeinschaftliche Stamm der A. iliolumbalis, A. circumflexa femoris lateralis und A. obturatoria.

I. Jede *A. iliaca ext.* geht, vom Bauchfell bedeckt, am lateralen Rande des M. iliopsoas und M. psoas minor kranial von der gleichnamigen Vene ventral und etwas lateral und tritt durch den Schenkelring aus der Bauchhöhle in den Schenkelkanal (s. S. 320) und wird damit zur **A. femoralis;** diese verläuft fusswärts und etwas nach hinten und gelangt endlich an die hintere Fläche des Oberschenkelbeins. An der Stelle, wo letzteres eine für die Arterie bestimmte Gefässrinne enthält, durchbohrt sie den M. adductor, gelangt zwischen den beiden Mm. gastrocnemii in die Fossa intercondyloidea des Oberschenkelbeins und wird von hier an **A. poplitea** genannt. Die *A. iliaca externa* giebt ab:

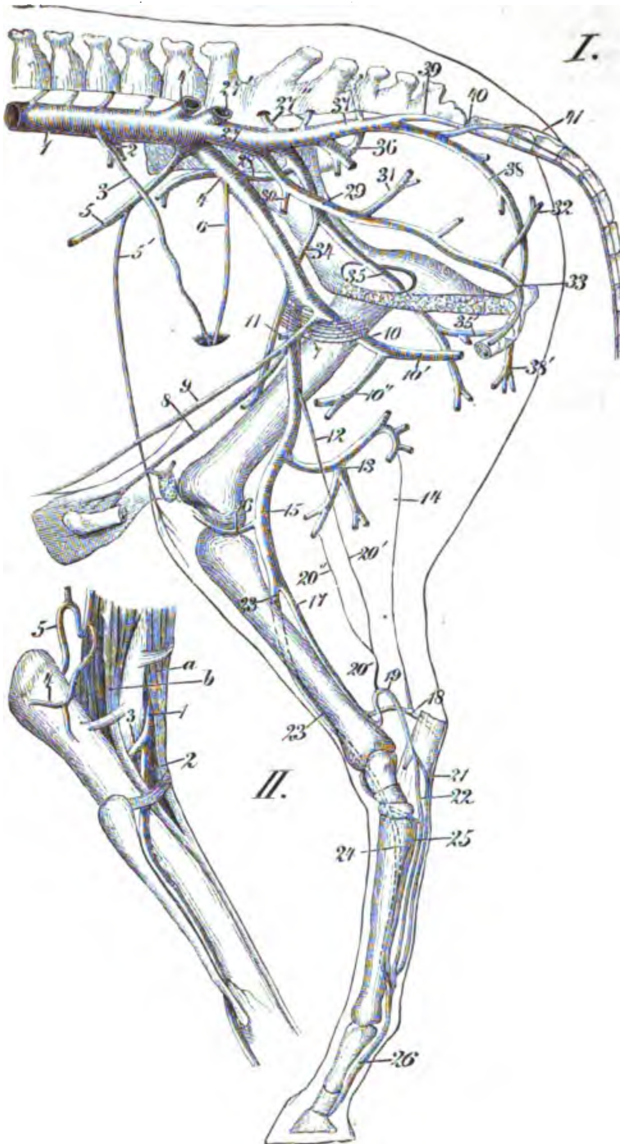
a) Die **A. circumflexa ilium profunda,** Bauchwandarterie (Fig 325 15, 326 5, 327 3), entspringt aus der A. iliaca ext. unmittelbar nach deren Abgang aus der Aorta oder aus letzterer selbst, läuft zwischen dem M. iliopsoas, welcher Zweige erhält, und dem Peritonaeum lateral und theilt sich nahe dem lateralen Darmbeinwinkel in den kranialen und kaudalen Ast. Der Nervus spermaticus ext. überkreuzt die mediale, der Nervus cutaneus femoris lateralis die laterale Fläche der Arterie.

Der kraniale Ast (Fig. 327 4) giebt Zweige an den M. iliopsas und psoas minor, tritt zwischen den M. transversus abdominis und M. obliquus abdominis internus und verzweigt sich in denselben. Der kaudale Ast (Fig. 326 5', 327 5) geht an der medialen Fläche des M. tensor fasciae latae, welcher Zweige erhält, fusswärts bis in die Gegend der Kniefalte, wo sich derselbe nach Durchbohrung der Fascia lata in dem Bauchhautmuskel, den Lg. subiliacae und der Haut verbreitet. — Bei weiblichen Thieren sendet die A. circumflexa ilium profunda dünne Endzweige, *Rami mammarii*, auch in das Euter.

b) Die **A. spermatica externa,** äussere Samenarterie (Fig. 325 16, 326 6, 327 6), entspringt sehr variabel aus der A. iliaca ext., dicht neben der A. abdominalis oder aus der letzteren, oder weiter fusswärts aus dem Hauptstamm, mitunter aus der A. hypogastrica. Sie ist bei dem männlichen Thier ein sehr dünner Zweig, welcher kleine Gefässe an das Peritonaeum abgiebt, den kaudalen Rand des M. cremaster begleitend, ventral und durch den Leistenkanal verläuft, um sich schliesslich in der Tunica vaginalis com. des Hodens und Samenstrangs, sowie im M. cremaster und im Scrotum zu verbreiten.

Bei den weiblichen Thieren ist die A. spermatica externa ein starkes Gefäss, welches im Lig. latum nach dem Uterus läuft, sich in der Wand desselben verzweigt und mit dem Ramus uterinus der A. spermatica interna anastomosirt. Sie wird demgemäss als *A. uterina (media)*, Gebärmutterarterie, bezeichnet.

c) Die **A. profunda femoris,** tiefe Oberschenkelarterie (Fig. 326 10, 327 7, 7'), ist ein starkes Gefäss, welches aus der A. iliaca ext. bei deren Eintritt in den Schenkelring dicht brustwärts vom Schambeinkamm entspringt und gleich nach dem Ursprung den *Truncus pudendoepigastricus*, den Stamm der *A. pudenda externa* und *epigastrica inf.*, abgiebt, welcher jedoch nicht selten aus der A. iliaca ext. selbst entspringt. Der Stamm der A. profunda femoris geht dann ventral vom Ramus acetabularis des Schambeins und dem M. obturator externus zwischen dem M. iliopsoas und M. pectineus, welche Zweige erhalten, kaudal und in die Tiefe, versorgt die Hüft-Gelenkskapsel und theilt sich am medialen Rand der hinteren Fläche des Os femoris in den fortlaufenden Stamm und in die *A. circumflexa femoris medialis.*



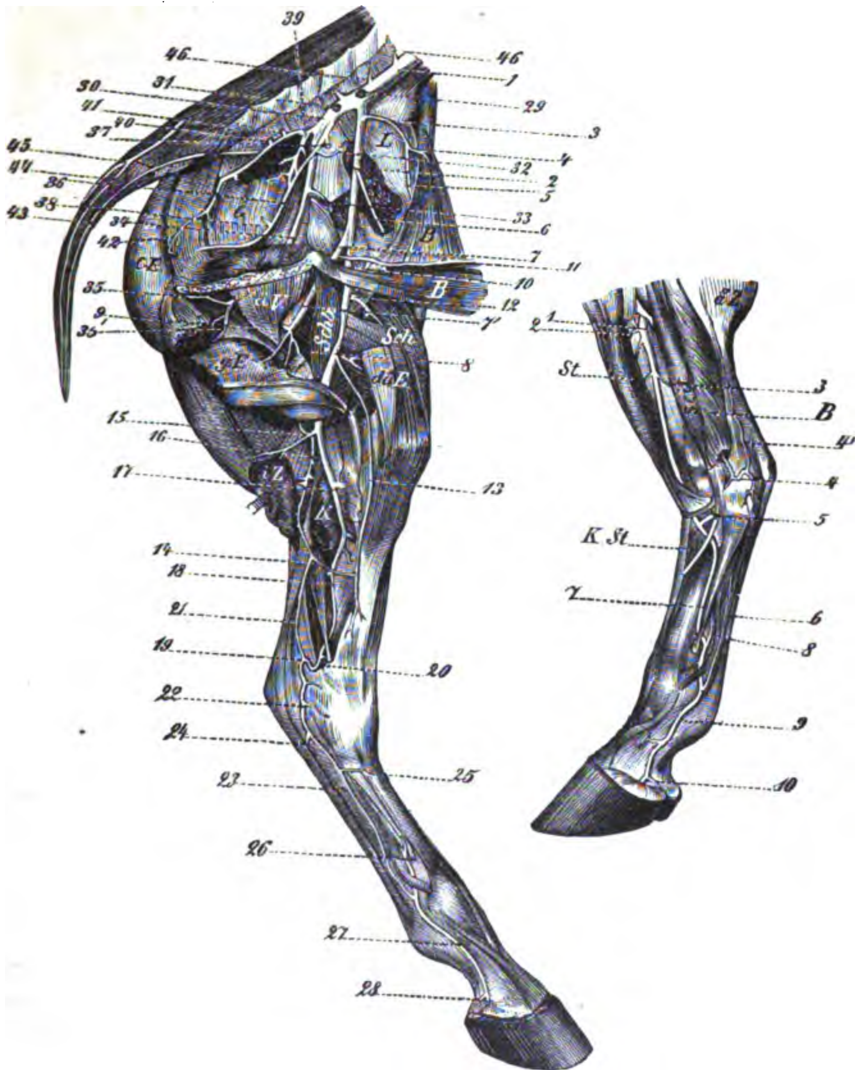
Figur 326.

I. Rechte Beckengliedmasse des Pferdes mit Arterien, von der medialen Seite gesehen. Schematisch.

1 Aorta abdominalis; von derselben gehen nach den Dornfortsätzen der Lendenwirbel 4 Aa. lumbales ab; 2 A. mesenterica inferior, 3 A. spermatica interna, 4 rechte, 4' linke A. iliaca externa, 5 A. circumflexa ilium profunda, 5' kaudaler Ast derselben, 6 A. spermatica externa (ebenso wie 3 nach dem inneren Leistenring laufend), 7 Truncus pudendoepigastricus für die A. pudenda ext. und epigastrica inf., 8 A. pudenda externa (ein Stück des Penis ist angedeutet), 9 A. epigastrica inferior, 10 A. profunda femoris. 10' fortlaufender Stamm derselben, 10" A. circumflexa femoris medialis, 11 A. femoris anterior, 12 A. saphena, 13 A. femoris posterior, 14 Verbindungsast derselben zur A. tarsea recurrens, 15 A. poplitea, 16 Rami articulares derselben, 17 A. tibialis posterior, 18 A. tarsea lateralis, 19 A. tarsea medialis, 20 A. tibialis recurrens, 20' Verbindungsast derselben zu der A. saphena, 20" Verbindungsast derselben zur A. femoris posterior, 21 A. plantaris lateralis, 22 A. plantaris medialis, 23, 23 A. tibialis anterior, z. Th. punktirt, 24 A. metatarsea dorsalis lateralis (punktirt), 25 A. tarsea perforans, 26 A. digitalis plantaris medialis, 27 rechte, 27' linke A. hypogastrica, 27" Rückenmarkszweige der A. sacralis lateralis, 28 A. iliolumbalis, 29 A. pudenda interna, 30 A. umbilicalis (abgeschnitten), 31 A. haemorrhoidalis media, 32 A. perinei, 33 A. bulbi urethrae, 34 A. circumflexa femoris lateralis, 35 A. obturatoria, 35' Zweig derselben für das Corpus cavernosum des Penis, 36 A. glutaea superior, 37 A. sacralis lateralis, 38 A. glutaea inferior, 38' fortlaufender Stamm derselben, 39 A. coccygea, 40 A. caudalis lateralis ventralis, 41 A. caudalis lateralis dorsalis.

II. Sprunggelenk und Hintermittelfuss, von der lateralen Seite gesehen.

1 A. dorsalis pedis, 2 A. metatarsea dorsalis lateralis, 3 A. tarsea perforans, 4 A. tarsea lateralis, 5 A. tarsea medialis. a M. extensor digitalis pedis longus, b M. extensor digitalis lateralis.



Figur 327. **I.** Arterien der linken Beckengliedmasse des Pferdes, von der medialen Seite gesehen.

1 Aorta abdominalis. 2 A. iliaca ext. 3 A. circumflexa ilium profunda, 4 deren kranialer, 5 deren kaudaler Ast. 6 A. spermatica externa (weibliches Thier), abgeschnitten. 7, 7' A. profunda femoris, 8 deren fortlaufender Stamm. 9 A. circumflexa femoris medialis. 10 A. pudenda externa. 11 A. epigastrica inferior. 12 A. femoris anterior. 13 A. saphena, 14 deren Verbindung mit der A. recurrens tibialis. 15 A. femoris posterior. 16 A. poplitea. 17 A. tibialis anterior. 18 A. tibialis posterior. 19 Bogen der A. tarsea medialis. 20 A. tarsea lateralis. 21 A. recurrens tibialis. 22 A. tarsea medialis. 23 A. plantaris medialis. 24 A. plantaris lateralis. 25 A. metatarsea dorsalis medialis. 26 A. metatarsea dorsalis lateralis. 27 A. digitalis plantaris medialis. 28 Fersenarterie. 29 Rechte A. iliaca (abgeschnitten). 30 Linke A. hypogastrica. 31 Rechte A. hypogastrica (abgeschnitten). 32 A. iliolumbalis. 33 A. circumflexa femoris lateralis. 34 A. obturatoria, 35 Ast derselben für den Penis, 35' Muskelast derselben. 36 A. pudenda interna (abgeschnitten). 37 A. umbilicalis (abgeschnitten). 38 A. haemorrhoidalis media. 39 A. glutaea superior. 40 A. sacralis lateralis. 41 Rückenmarkszweige derselben. 42 A. glutaea inferior. 43 A. coccygea. 44

A. caudalis lateralis ventralis. 45 A. caudalis lateralis dorsalis (44 und 45 von der rechten Seite). 46 Aa. lumbales.
B B Bauchmuskeln. L M. iliopsoas. G Mm. glutaei. lE M. semitendinosus. düE M. sartorius. gE M. adductor (der M. gracilis ist entfernt). Schb M. pectineus. äV M. obturator externus. Sch M. quadriceps femoris. iZ M. gastrocnemius medialis. K M. popliteus (zurückgelegt).

II. Arterien am linken Fusse des Pferdes, von der lateralen Seite gesehen.
1 A. tibialis anterior. 2 Muskeläste. 3 A. peronaea. 4 A. tarsea lateralis (I 20), 4' A. tarsea recurrens, welche am lateralen Rande der Achillessehne beckenwärts verläuft. 5 A. tarsea perforans. 6 A. plantaris lateralis. 7 A. metatarsea dorsalis lateralis, 8 deren Verbindung mit der A. metatarsea plantaris lateralis. 9 A. digitalis plantaris lateralis. 10 Fersenarterie.
äZ M. gastrocnemius lateralis. B M. flexor digitalis pedis profundus. St M. extensor digitalis pedis longus und M. tibialis anterior. Seit. M. extensor digitalis lateralis. kSt M. extensor digitalis pedis brevis.

1. Der 2—8 cm lange **Truncus pudendoepigastricus** (Fig. 326 7) ist nur kurz, schlägt sich um den kaudalen Rand des Arcus cruralis (s. S. 299) und läuft, bedeckt vom Peritonaeum, brustwärts, sowie etwas ventral und theilt sich in die beiden Aeste:

aa) Die an ihrem Ursprunge 3—6 mm starke **A. pudenda externa**, äussere Schamarterie (Fig. 326 8, 327 10), ist bei männlichen Thieren stärker als bei weiblichen, tritt bei ersteren in den Leistenkanal, geht, den M. cremaster begleitend, ausserhalb der Tunica vaginalis communis ventral und lateral, giebt zahlreiche, mehrfach untereinander anastomosirende Zweige an die Leistendrüsen, an den Hodensack, an die Haut, namentlich aber an das Praeputium, und theilt sich dann (nach Schmaltz, Berl. Thierärztl. Wchschr. 1898. S. 254) in eine Anzahl Aeste, *Rami profundi penis*, welche langgestreckt nach dem Penis ziehen. Die hinteren Aeste laufen, ohne sich dem Penis anzulegen, bis gegen die Peniswurzel und dringen ins Corpus cavernosum penis ein; sehr oft anastomosirt einer von ihnen mit der A. obturatoria; die vorderen Aeste dringen in den vorderen Theil des Corpus cavernosum penis; einer von ihnen läuft an der dorsalen Penisfläche als *A. dorsalis penis* bis zur Eichel. Bei weiblichen Thieren tritt die A. pudenda externa an das Euter und verzweigt sich vorzugsweise in demselben, giebt jedoch auch Gefässe an die Lymphdrüsen und an die Haut.

bb) Die an ihrem Ursprunge 4—7 mm starke **A. epigastrica caudalis (inf.)**, hintere Bauchdeckenarterie (Fig. 326 9, 327 11), ist der laterale Ast, welcher auf der Innenfläche des M. rectus abdominis brustwärts läuft, sich in letzterem und in dem M. obliquus abdominis internus verzweigt und in der Mitte des Bauches in die A. epigastrica superior (S. 617) übergeht.

2. Die fortlaufende **A. profunda femoris** (Fig. 326 10', 327 8) läuft schwanzwärts und verzweigt sich in den Mm. adductores, dem M. gracilis und M. semimembranosus; sie wird öfter durch mehrere Rami musculares ersetzt.

3. Die 7—10 mm starke **A. circumflexa femoris medialis**, mediale umschlungene Oberschenkelarterie (Fig. 326 10'', 327 9), verläuft an der hinteren Fläche des Os femoris zwischen dem M. obturator externus und M. quadratus femoris lateral und etwas kaudal und verzweigt sich in den Mm. adductores, hauptsächlich jedoch im M. biceps femoris.

II. Aus der **A. femoralis** entspringen:

d) Sechs bis acht Muskelzweige, *Rami musculares*, von verschiedener Stärke, welche die an der medialen Fläche des Oberschenkels gelegenen Muskeln versorgen. Einer dieser Muskelzweige ist besonders stark und speciell als **A. femoris anterior**, vordere Oberschenkelarterie (Fig. 326 11, 327 12), bezeichnet worden.

Dieselbe entspringt etwas distal von der A. profunda femoris aus der A. femoralis, läuft, von dem M. sartorius bedeckt, brust- und etwas fusswärts, tritt, in mehrere Aeste gespalten, zwischen den M. vastus medialis und M. rectus femoris und verbreitet sich im ganzen M. quadriceps femoris. Bisweilen fehlt dieselbe und wird durch einen stärkeren Zweig der

A. circumflexa femoris lateralis vertreten, der zwischen dem M. iliopsoas und dem M. rectus femoris bis zu derjenigen Stelle verläuft, wo normaliter die A. femoris anterior in den M. quadriceps eintritt.

e) Die **A. saphena,** mediale Hautarterie (Fig. 326 12, 327 13), ist ein langes, dünnes Gefäss, welches zwischen dem M. gracilis und M. sartorius auf die Oberfläche tritt und auf dem ersteren, sowie auf dem M. semitendinosus und des Weiteren auf der Fascia cruris ganz oberflächlich fusswärts verläuft und die V. saphena begleitet. Sie giebt Zweige an die Haut und verbindet sich in der Mitte des Unterschenkels mit der A. recurrens tibialis (Fig. 327 14). Bisweilen ist die A. saphena stärker, die Verbindung mit der A. recurrens tibialis fehlt, und die A. saphena geht unmittelbar in die A. tarsea medialis über.

f) Die **A. genu suprema** ist ein 3—6 mm starkes Gefäss, welches zwischen dem 2. und 3. Drittel des Femur aus der A. femoralis entspringt und schräg nach der medialen Seite des Kniegelenkes verläuft; sie verzweigt sich in diesem und giebt dem M. sartorius und vastus medialis Zweige.

g) Unmittelbar beckenwärts von den Mm. gastrocnemii, bezw. direkt, nachdem sie zwischen beide Mm. gastrocnemii eingetreten ist, giebt die A. femoralis die starke **A. femoris posterior,** hintere Oberschenkelarterie (Fig. 326 13, 327 15), ab, welche sich sogleich in den aufsteigenden stärkeren und absteigenden schwächeren Ast theilt, nicht selten auch mit beiden Aesten getrennt entspringt.

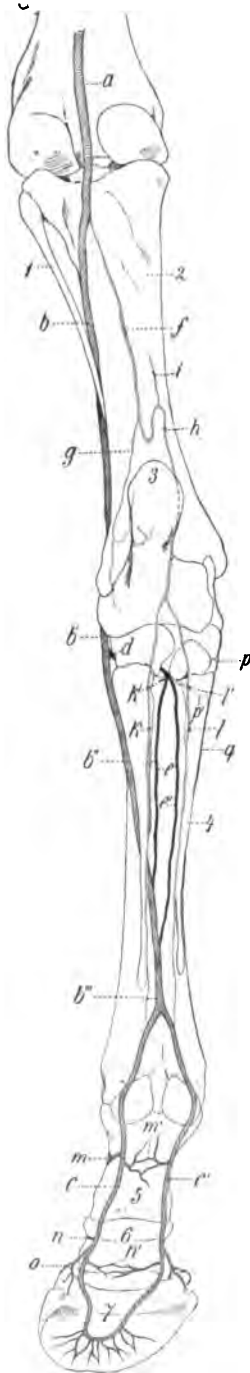
Der *Ramus ascendens* läuft am Os femoris beckenwärts, verzweigt sich im Ende des M. biceps femoris, semimembranosus, semitendinosus und im M. vastus lateralis. Aus einem für den M. biceps femoris bestimmten Muskelzweige entspringt ein dünnes Gefäss, welches unter dem M. biceps femoris hervor an die Oberfläche tritt, an der lateralen Seite der Achilles-, bezw. oberflächlichen Beugesehne herabläuft und sich mit der A. tarsea recurrens, einem Zweige der A. tarsea lateralis, verbindet (Fig. 326 14). Der *Ramus descendens* giebt Zweige an die Mm. gastrocnemii und den M. flexor digitalis pedis sublimis und eine dünne Arterie ab, welche, den N. tibialis begleitend, an der medialen Seite des M. flexor pedis sublimis fusswärts läuft und sich mit der A. recurrens tibialis verbindet.

h) Die Ernährungsarterie des Oberschenkelbeins, **A. nutritia femoris (inferior),** entspringt aus der A. femoralis oder aus der A. femoris posterior.

III. Die **A. poplitea,** Kniekehlenarterie (Fig. 326 15, 327 16), der fortlaufende Stamm der A. femoralis, läuft von beiden M. gastrocnemii eingeschlossen in der Fossa intercondyloidea des Femur auf der Gelenkkapsel fusswärts und giebt mehrere Zweige an die genannten Muskeln und an das Kniegelenk (Fig. 326 16). Sie tritt hierauf zwischen beiden Condylen an die hintere Fläche der Tibia, wo sie vom M. popliteus bedeckt wird, giebt letzterem Zweige, läuft mit der gleichnamigen Vene fusswärts und etwas lateral und theilt sich im ersten Viertel der Tibia in die *A. tibialis posterior* und *anterior.*

i) Die **A. tibialis posterior,** hintere Schienbeinarterie (Unterschenkelarterie) (Fig. 326 17, 327 18, 328 f), ist der schwächere von den beiden Aesten, läuft an der hinteren Fläche der Tibia, zuerst vom M. popliteus bedeckt, fusswärts, tritt sodann zwischen dem M. flexor hallucis longus und dem M. flexor digitalis longus, die Sehne des letzteren begleitend, an die Oberfläche und giebt bis zum distalen Ende der Tibia ab:

1. Eine Ernährungsarterie für das Schienbein, **A. nutritia tibiae.**
2. **Rami musculares** an den M. popliteus und an die Köpfe des M. flexor digitalis pedis profundus.



3. Die **A. tarsea lateralis**, laterale Sprunggelenksarterie (Fig. 326 I_{18}, II_{4}, 327 I_{20}, II_{4}, 328 g), tritt am distalen Ende des Schienbeins zwischen dessen hinterer Fläche und dem M. flexor digitalis pedis prof. an die laterale Fläche des Tarsus und giebt Zweige ab, welche sich dort in den Bändern und in der Haut verbreiten. Ein dünnes Gefäss geht als **A. tarsea recurrens** am lateralen Rand der Achillessehne beckenwärts und verbindet sich mit einem Zweig der A. femoris posterior (Fig. 326 $_{14}$, 327 $II_{4'}$).

4. Der fortlaufende Stamm der A. tibialis posterior wird nach Abgabe der A. tarsea lateralis zur **A. tarsea medialis**, medialen Sprunggelenksarterie (Fig. 326 I_{19}, II_{5}, 327 I_{22}, 328 h). Sie bildet zuerst einen zehenwärts, dann einen beckenwärts konvexen Bogen (Fig. 327 $_{19}$), läuft dann auf der Sehne des M. flexor digitalis pedis prof. zehenwärts und theilt sich nahe dem distalen Ende des Sprunggelenkes in die A. plantaris medialis und lateralis.

Aus dem beckenwärts konvexen Bogen der A. tarsea medialis entspringt die **A. recurrens tibialis**, zurücklaufende Unterschenkelarterie (Fig. 326 $_{20}$, 327 $_{21}$, 328 i), welche an der Achillessehne, den N. tibialis begleitend, beckenwärts läuft und sich sowohl mit der A. saphena (Fig. 326 $_{20'}$, 327 $_{14}$), als auch mit einem Zweige der A. femoris posterior (Fig. 326 $_{20''}$) verbindet. Von der A. tarsea medialis gehen distal von dem zweiten Bogen Zweige für die Bänder und für die Haut an der medialen Fläche des Sprunggelenkes ab.

Von den beiden Plantararterien ist die mediale, **A. plantaris medialis** (Fig. 326 $_{22}$, 327 $_{23}$, 328 l), die schwächere; sie geht, den N. plantaris medialis begleitend, an dem medialen Rande der tiefen Beugesehne zehenwärts, verbindet sich am proximalen Ende des medialen Griffelbeins (Fig. 328 l') durch einen Ramus communicans mit der A. metatarsea plantaris medialis und mündet in die A. digitalis communis oder in die A. digitalis volaris medialis ein.

Figur 328. Arterien am linken Unterschenkel und Fuss des Pferdes, von hinten gesehen (halbschematisch). a A. poplitea, b A. tibialis anterior, b' A. dorsalis pedis, b'' A. metatarsea dorsalis lateralis, b''' A. digitalis communis, c, c' A. digitalis lateralis et medialis, d A. tarsea perforans, e A. metatarsea plant. lat., e' A. metatarsea plant. med., f A. tibialis posterior, g A. tarsea lateralis, h A. tarsea medialis, i A. recurrens tibialis, k A. plantaris lateralis, k' deren Verbindungsast zur A. tarsea perforans, l A. plantaris medialis, l' deren Verbindungsast zur A. metatarsea plantaris medialis, m dorsale und m' volare Fesselbeinarterien, n dorsale und n' volare Kronbeinarterien, o Ballenarterien. 1 Tibia, 2 Fibula, 3 Tuber calcanei, 4 Metatarsus 5 Phalanx I, 6 Phalanx II, 7 Phalanx III.

Sie giebt am proximalen Ende des medialen Nebenmittelfussknochens einen sehr dünnen Verbindungszweig zur A. metatarsea dorsalis medialis (s. unten) ab.

Die stärkere **A. plantaris lateralis** (Fig. 326 21, 327 I 24, II 6, 328 k) verläuft mit dem N. plantaris lateralis am lateralen Rand der tiefen Beugesehne, verbindet sich am proximalen Ende des Mittelfusses (Fig. 328 k') mit der A. tarsea perforans zum *Arcus plantaris* und mündet in die A. digitalis volaris lateralis oder (selten) in die A. digitalis communis ein.

Beide Plantararterien geben Zweige an die Beugesehnen und an die Haut; sie bilden einen Bogen, welcher proximal durch die Theilung der A. tarsea medialis in die beiden Plantararterien, distal durch deren Einmündung in die Aa. digitales volares geschlossen und seitlich durch die Plantararterien selbst begrenzt wird.

k) Die **A. tibialis anterior,** vordere Schienbeinarterie (Unterschenkelarterie) (Fig. 326 I 23, II 1, 327 I 17, II 1, 328 b), ist der bei weitem stärkere Ast der A. poplitea, tritt durch einen Spalt in der Membrana interossea cruris an die laterale Fläche der Tibia, läuft an derselben, bedeckt von dem M. tibialis anterior, zehenwärts, dann über die dorsale Fläche des Tarsus, wo sie *A. dorsalis pedis* (Fig. 328 b') heisst, und geht am Metatarsus in die A. metatarsea dorsalis lateralis über. Bis dahin giebt sie ab:

1. Die **A. peronaea,** Wadenbeinarterie (Fig. 327 II 3), einen kleinen Ast, welcher sich in dem M. extensor digitalis lat., tibialis anterior und flexor hallucis longus verzweigt.

2. **Muskelzweige** (Fig. 237 II 2) für die an der dorsalen (vorderen) Seite des Schienbeines liegenden Muskeln.

3. **Gelenkzweige,** welche sich in den Bändern des Tarsus verbreiten.

Aus ihnen entspringen nach Storch (Die Arterien am Metatarsus des Pferdes. Oesterreichische Monatsschrift f. Thierheilkde. 1894. S. 289) zwei äusserst feine Gefässe, von denen das eine als *A. metatarsea dorsalis medialis* (*II*) zwischen medialem Griffelbein und Hauptmittelfussknochen und das andere als *A. metatarsea dorsalis media* (*III*) an der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens subperiostal herablaufen und sich in der Regel verlieren. Die A. metatarsea dorsalis medialis verbindet sich in der Regel im proximalen Viertel des Metatarsus mit der A. plantaris medialis und mündet bisweilen in die A. metatarsea plantaris medialis.

4. Nahe dem Metatarsus entspringt aus der A. tibialis anterior (bezw. aus der A. dorsalis pedis) die **A. tarsea perforans,** durchbohrende Sprunggelenksarterie (Fig. 326 I 25, II 3, 327 II 5, 328 d), ein starkes Gefäss, welches zwischen dem Os centrale, Os tarsale tertium und quartum in den Sprunggelenkskanal und aus diesem am proximalen Ende des Mittelfusses zwischen Mt. 3 und Mt. 2 wieder hervortritt und sich durch einen Ramus communicans mit der A. plantaris lateralis, meist auch noch mit der A. plantaris medialis zu dem auf dem M. interosseus medius gelegenen *Arcus plantaris* verbindet, aus dem die beiden Aa. metatarseae plantares entspringen.

aa) Die *A. metatarsea plantaris lateralis* (Fig. 328 e) ist ein schwaches Gefäss, welches an der medialen Fläche des lateralen Griffelbeins herabläuft, sich mit der A. plantaris lateralis durch einen Querast zum Arcus plant. (s. oben) verbindet und in die A. digitalis communis, ausnahmsweise auch in eine der Aa. digitales einmündet.

bb) Die *A. metatarsea plantaris medialis* (Fig. 328 e') erscheint meist als der fortlaufende Stamm der A. tarsea perforans, läuft nahe dem medialen Griffelbein an der plantaren Fläche des Hauptmittelfussknochens herab, giebt eine Ernährungsarterie für den letzteren ab und verbindet sich nahe dem Fesselgelenk mit der A. digitalis communis (Fig. 328 b''').

Beide plantare Hintermittelfussarterien geben Zweige an die Mm. interossei.

5. Der fortlaufende Stamm der A. tibialis anterior (bezw. der A. dorsalis pedis) tritt als **A. metatarsea dorsalis lateralis (IV),** Hauptmittelfussarterie

(Fig. 326 I 24, II 3, 327 I 26, II 7, 328 b''), in die Rinne zwischen der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens und dem lateralen Griffelbein, dann nahe dem distalen Ende des letzteren zwischen beiden Knochen hindurch als **A. digitalis communis** (Fig. 328 b''') an die plantare Fläche des Hauptmittelfussknochens, wo sie die Aa. metatarseae plantares (s. S. 559) und bisweilen auch noch die Aa. plantares (s. S. 658 u. 659) aufnimmt und sich dann nahe dem Fesselgelenk und zwischen den beiden Schenkeln des M. interosseus medius, in den Zwischenraum zwischen den letzteren und die Beugesehnen gelangend, in die A. digitalis plantaris medialis (Fig. 326 26, 327 27, 328 c') et lateralis (Fig. 327 II 9, 328 c), mediale und laterale Seitenarterie der Zehe, theilt, welche ganz in derselben Art verlaufen und dieselben Zweige abgeben, wie die entsprechenden Arterien der Schultergliedmassen (s. S. 623).

Die A. metatarsea dorsalis lateralis giebt der Haut, den Sehnen und Bändern am Mittelfuss Zweige.

Abweichungen. Die am Hinterfusse gelegenen Arterien zeigen zwar in der Regel das im Vorstehenden geschilderte Verhalten, lassen im Uebrigen aber sehr oft Abweichungen und Varietäten erkennen, von denen wir nur einige wichtigere, von uns beobachtete aufführen wollen.

1. Die *A. recurrens tibialis* kann doppelt sein.

2. Die *A. tibialis posterior* spaltet sich nicht in eine A. tarsea lateralis und medialis, sondern wird direkt zur A. tarsea lateralis, während die A. tarsea medialis insofern von der A. saphena gebildet, bezw. vertreten wird, als diese als ein 3—4 mm starkes Gefäss bis zum Tarsus herabläuft und sich dann in die beiden Aa. plantares spaltet.

3. Bisweilen fliesst die A. plantaris medialis vollständig mit der A. tarsea perforans zusammen; es entspringt dann in der Regel etwas weiter distal aus der A. metatarsea plantaris medialis von Neuem eine A. plantaris medialis.

4. In einigen Fällen ging die A. tibialis anterior ungetheilt durch den Sprunggelenkskanal, gab beim Austritt aus demselben die A. metatarsea plantaris medialis ab und verlief dann als sehr starkes Gefäss in derselben Art, wie die A. plantaris medialis bis zum Fesselgelenk, wo sie sich in die Aa. digitales plantares theilte.

5. Bei einem Pferde fanden wir folgende Abweichung: Die *A. tibialis posterior* verhielt sich, wie unter 2 angegeben. Die A. saphena war 4 mm stark und verband sich am distalen Sprunggelenksende mit einem starken Zweig der A. tarsea perforans. Der auf diese Weise entstandene Stamm lief als eine 6 mm dicke A. plantaris medialis am medialen Rande der tiefen Beugesehne bis nahe zum Metatarso-Phalangealgelenk und theilte sich daselbst in die beiden Aa. digitales.
Die *A. tibialis anterior* war relativ schwach und theilte sich nahe der distalen Sprunggelenksgrenze in einen starken und einen sehr dünnen Zweig. Der letztere bildete die rudimentäre A. metatarsea dorsalis lateralis, welche, 1—1½ mm stark, zwischen Hauptmittelfussknochen und lateralem Griffelbein bis nahe zum Metatarso-Phalangealgelenk herablief und sich dann verlor. Der unverhältnismässig stärkere (5 mm dicke) Endast der A. tibialis anterior wurde zur A. tarsea perforans, welche, nachdem sie den Sprunggelenkskanal durchlaufen hatte, eine sehr dünne *A. plantaris lateralis* abgab, dann eine sehr (4 mm) starke *A. metatarsea plantaris medialis* abspaltete und mit ihrem Endstamme mit der A. saphena sich vereinigte. Die A. metatarsea plantaris medialis lief herab und mündete in die A. digitalis lateralis. Eine *A. metatarsea plantaris lateralis* fehlte.

6. Bisweilen fehlt die A. metatarsea plantaris medialis.

8. Die Arteriae hypogastricae.

Die beiden **Aa. hypogastricae,** Beckenarterien (Fig. 325 17, 326 27, 27', 327 30, 31), sind stärker als die Aa. iliacae ext. und entstehen dadurch, dass sich das Endstück der Aorta abdominalis am 5.—6. Lendenwirbel gabelig theilt.

Aus dem Theilungswinkel der beiden Aa. hypogastricae entspringt mitunter eine kleine, unpaarige *A. sacralis media,* mittlere Kreuzbeinarterie, welche etwas links von der Medianebene an der ventralen Fläche des Kreuzbeins schwanzwärts läuft, sich gewöhnlich

im Periost verliert oder in die A. coccygea einmündet oder sich in seltenen Fällen bis zum M. sphincter ani ext. verfolgen lässt und sich dann in dem letzteren verzweigt.

Jede A. hygogastrica bildet einen kurzen Stamm, giebt die sechste A. lumbalis, welche ebenso wie die übrigen Aa. lumbales (s. S. 652) verläuft, und die A. pudenda interna ab und theilt sich dann in den gemeinschaftlichen Stamm der A. iliolumbalis, obturatoria und glutaea superior und in die A. sacralis lateralis.

a) Die **A. pudenda interna,** innere Schamarterie (Fig. 326 29, 327 36, 329 l), läuft in der Richtung nach dem Arcus ischiadicus zunächst an der Innenfläche des Kreuzsitzbeinbandes, tritt dann vor dem M. obturator internus an die Aussenfläche des letzteren, bezw. aus dem Becken, bald darauf jedoch am M. levator ani wieder durch das Kreuzsitzbeinband an dessen Innenfläche und theilt sich bei männlichen Thieren am Arcus ischiadicus in die A. perinei und die A. bulbi urethrae, bei weiblichen Thieren in die erstere und die A. clitoridis. Bis zur Theilung giebt sie ab:

aa) $1^1/_2$ — 3 cm nach ihrem Ursprunge aus der A. hypogastrica die **A. umbilicalis,** Nabelarterie (Fig. 325 18, 326 30, 327 37, 329 m). Dieselbe ist bei dem Fötus sehr stark, geht an der Seite der Harnblase in einem Bogen ventral- und zwerchfellwärts, tritt durch den Nabel aus der Bauchhöhle und verläuft mit dem Nabelstrang bis zur Placenta. Bei dem erwachsenen Thier läuft sie, in die Seitenbänder der Harnblase eingeschlossen, als ein runder Strang zu dem Scheitel der Harnblase und bildet das Lig. umbilicale vesicae (S. 519). In der Nähe der Harnblase ist sie ein solider Strang; aus ihrem noch Blut führenden, aber sehr engen Anfangstheil entspringen Zweige für die Harnblase (*Aa. vesiculares*), die Prostata und meist auch ein dünnes Aestchen für den Ductus deferens; bei Stuten läuft ein dünner Zweig am Harnleiter zurück und verbreitet sich im Lig. latum uteri.

bb) Die **A. haemorrhoidalis media,** mittlere Mastdarmarterie (Fig. 326 31, 327 38, 329 n), entspringt zwischen 1. und 2. Drittel der A. pudenda interna aus dieser, läuft neben dem Rectum afterwärts, giebt Zweige an dasselbe, die Harnblase und Harnröhre, bei männlichen Thieren ausserdem an die Samenblasen, die Prostata und die Cowper'schen Drüsen. Bei weiblichen Thieren ist die Arterie stärker und giebt die *A. uterina posterior* ab, welche an der Vagina brustwärts läuft, sich in letzterer und im Körper des Uterus verzweigt und mit Zweigen der A. spermatica interna und externa anastomosirt. Nur sehr ausnahmsweise entspringt die A. uterina post. aus der A. hypogastrica oder aus der A. umbilicalis (bei 52 untersuchten Pferden je 1 mal).

cc) Die **A. perinei,** Mittelfleischarterie (Fig. 326 32), giebt Zweige an den M. sphincter

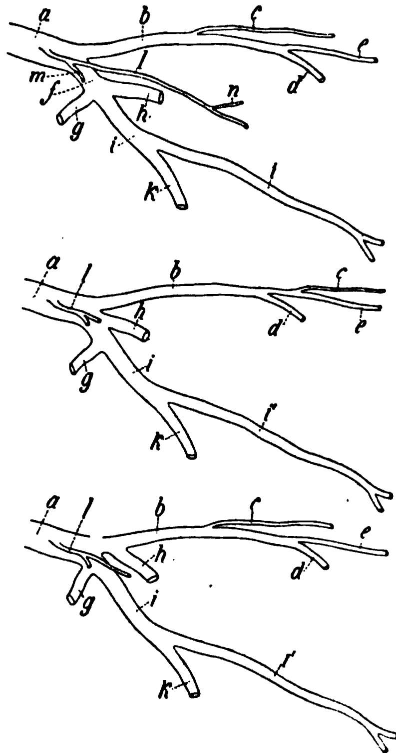


Fig. 329—331. Schemata der Endverzweigung der A. hypogastrica des Pferdes, welche die hauptsächlichsten Abweichungen berücksichtigen.
a A. hypogastrica, b A. sacralis lateralis, c A. coccygea, d A. glutaea inf., e A. caudalis lateralis ventr., f Stamm der A. iliolumbalis, glutaea sup. und obturatoria, g A. iliolumbalis, h A. glutaea sup., i, i' A. obturatoria, k A. circumflexa femoris lateralis, l A. pudenda interna, m A. umbilicalis, n A. haemorrhoidalis media.

ani, bei männlichen Thieren auch an den M. bulbocavernosus und endet in der Haut des Afters und des Mittelfleisches.

dd) Die A. **bulbi urethrae** (Fig. 326 33) dringt in den Bulbus urethrae ein; vorher zweigt sie einen dünnen Ast ab; dieser schlägt sich um den Arcus ischiadicus und verbindet sich am dorsalen Rand des Penis mit dem an letzterem verlaufenden Zweig der A. obturatoria. Bei weiblichen Thieren geht diese Arterie an den Kitzler und an den Schwellkörper der Scham.

b) Der 18—35 mm starke **gemeinschaftliche Stamm der A. iliolumbalis, glutaea superior und obturatoria** theilt sich nach kurzem, ventral gerichteten Verlauf in die genannten drei Aeste und zwar in der Weise, wie es Fig. 329 veranschaulicht:

Ausnahmsweise geschieht die Abzweigung der 4 grossen Gefässe: A. iliolumbalis, glutaea sup., obturatoria und sacralis lateralis in der Weise, wie es Fig. 330 und 331 demonstriren.

aa) Die **A. iliolumbalis**, Lenden-Darmbeinarterie (Fig. 326 28, 327 32, 329—331 g), läuft am kaudalen Rand des Kreuzbeinflügels, bedeckt vom M. iliopsoas, welcher Zweige erhält, in einer flachen Gefässrinne der ventralen Darmbeinfläche nach dem lateralen Darmbeinwinkel und verzweigt sich schliesslich im M. glutaeus medius.

bb) Die **A. glutaea superior**, kraniale Gesässarterie (Fig. 326 36, 327 39, 329 bis 331 h), ist ein starker Ast, welcher durch einen Spalt zwischen der Incisura ischiadica major und dem Kreuz-Sitzbeinbande aus dem Becken tritt und sich in zwei Aeste theilt, von denen der eine auf dem Darmbeinflügel nach dem lateralen Winkel des letzteren läuft und sich in den Gesässmuskeln verzweigt. Der zweite Ast theilt sich sogleich in viele Zweige, welche sich in den Gesässmuskeln verbreiten.

cc) Die **A. obturatoria**, Verstopfungsarterie (Fig. 326 35, 327 34, 329—331 i, i'), setzt die Richtung des gemeinschaftlichen Stammes fort, läuft am M. obturator internus, welcher, ebenso wie die Harnblase, Zweige erhält, nach dem Foramen obturatum, tritt durch das letztere aus der Beckenhöhle und theilt sich sofort in mehrere starke Aeste, welche sich im M. biceps femoris, adductor, quadratus femoris, semitendinosus, semimembranosus und ischiocavernosus (Fig. 327 35') verbreiten. Bei männlichen Thieren treten 1—2 Zweige der Arterie als A. profunda penis (Fig. 326 35', 327 35), indem sie dabei durch einen dünnen Zweig mit dem Ende der A. pudenda interna und nicht selten auch mit einem Aste der A. pudenda externa anastomosiren, in die Corpora cavernosa penis, bei weiblichen in die des Kitzlers.

In der Beckenhöhle giebt die A. obturatoria die **A. circumflexa femoris lateralis**, laterale umschlungene Oberschenkelarterie (Fig. 326 31, 327 33 u. 329 k), ab, welche ebenso stark oder noch etwas stärker als der fortlaufende Stamm der A. obturatoria ist, mitunter auch zusammen mit der A. femoris anterior aus der A. femoralis entspringt. Die Arterie verläuft, bedeckt vom M. iliopsoas, welcher Zweige erhält, in einer Gefässrinne des Darmbeins lateral, verzweigt sich in dem M. glutaeus superficialis und medius, tensor fasciae latae, quadriceps femoris und giebt auch die Ernährungsarterie für das Darmbein ab.

c) Die am Anfange 10—16 mm dicke **A. sacralis lateralis,** Seiten-Kreuzbeinarterie (Fig. 326 37, 327 40, 329—331 b), läuft am Seitenrand des Kreuzbeins, zuerst in dem Kreuz-Sitzbeinband, dann ausserhalb desselben schwanzwärts und giebt ab:

aa) **Rückenmarkszweige**, *Rami spinales* (Fig. 326 27", 327 41), welche durch die Foramina sacralia ventralia in den Wirbelkanal dringen und sich theils in der Dura mater spinalis verbreiten, theils mit der A. spinalis ventralis verbinden.

bb) Die **A. glutaea inferior**, kaudale Gesässarterie (Fig. 326 38, 38', 327 42 und 329 d), geht durch das Kreuz-Sitzbeinband aus dem Becken, giebt einen Zweig ab, welcher den N. glutaeus inferior begleitet, läuft dann lateral und ventral und verzweigt sich in den Anfangstheilen des M. biceps femoris, semitendinosus und semimembranosus.

cc) Die **A. coccygea**, mittlere Schwanzarterie (Fig. 326 39, 327 43 u. 329 c), ist unpaarig, entspringt aus der linken oder aus der rechten A. sacralis lateralis, sehr oft aber auch aus einer A. caudalis lateralis ventralis (Fig. 330 c), läuft in der Mittellinie an der Beugefläche des Schwanzes zwischen den kurzen Niederziehern desselben bis zur Spitze und giebt Zweige an die Niederzieher und an die Haut des Schwanzes.

dd) Die **A. caudalis lateralis ventralis**, ventrale Seitenarterie des Schwanzes (Fig. 326 40, 327 44, 329—331 e), ist der fortlaufende Stamm der A. sacralis lateralis, geht

an der Seite des Schwanzes zwischen dem langen Niederzieher und den Quermuskeln desselben bis zur Schwanzspitze und verzweigt sich in den Muskeln und in der Haut des Schwanzes. Zwischen dem 2. und 3. oder 3. und 4. Schwanzwirbel giebt sie die A. **caudalis lateralis dorsalis**, dorsale Seitenarterie des Schwanzes (Fig. 326 41, 327 45), ab, welche zwischen dem langen Heber und den Zwischenquermuskeln in derselben Art, wie die ventrale Seitenarterie verläuft und die Streckseite des Schwanzes mit Blut versorgt. Es laufen mithin fünf Arterien am Schwanze herab.

C. Aorta descendens der Wiederkäuer.

Die Aorta descendens erreicht die Wirbelsäule am oder unmittelbar beckenwärts vom vierten Brustwirbel.

AA. Aorta thoracica.

1. Die **A. oesophagea** und **A. bronchialis** entspringen häufiger als bei dem Pferd mit gesonderten Stämmen.

2. Zehn **Aa. intercostales** an jeder Seite, von denen die für den 4. und 5. Zwischenrippenraum gewöhnlich mit einem gemeinsamen Stamm entspringen. Die drei ersten Zwischenrippenarterien werden von der A. intercostalis suprema abgegeben. Die Rückenmarkszweige bilden im Wirbelkanal ein Gefässnetz.

3. Die **A. phrenicae superiores** fehlen, sie werden durch die dünnen **Aa. phrenicae inferiores** ersetzt, von denen die linke gewöhnlich zwischen den Pfeilern des Zwerchfells aus der Aorta, die rechte aus der A. coeliaca oder aus einer A. intercostalis, bezw. lumbalis entspringt.

BB. Aorta abdominalis.

1. Die **A. coeliaca,** welche zwischen den Pfeilern des Zwerchfells aus der Aorta entspringt, besitzt einen viel längeren Stamm als bei dem Pferd und theilt sich an der rechten Fläche des dorsalen Pansensackes in die rechte und linke Pansenarterie, die gemeinschaftliche Magenarterie und in die A. hepatica.

a) Die **rechte Pansenarterie**, *A. ruminalis dextra*, ist der stärkste Ast der A. coeliaca, geht in der rechten Längsrinne des Pansens beckenwärts und tritt zwischen den beiden Blindsäcken an die linke Wand des Pansens. Ihre zahlreichen Zweige verbreiten sich an beiden Flächen in den Häuten des Pansens und anastomosiren vielfach unter einander, sowie mit Zweigen der linken Pansenarterie.

b) Die **linke Pansenarterie**, *A. ruminalis sinistra*, giebt bald nach ihrem Ursprung einen Ast ab, welcher links am Oesophagus vorbeigehend zwischen Pansen und Haube von links nach rechts läuft und sich in den genannten beiden Magenabtheilungen verzweigt. Ausserdem entspringen aus der linken Pansenarterie: die nicht selten von der rechten Pansenarterie abgegebene A. **lienalis**, Milzarterie, welche in drei bis vier Aeste gespalten in die Milz eindringt, ferner Zweige für die rechte Wand des Pansens und für das Netz. Der fortlaufende Stamm tritt zwischen den Brustenden der beiden Pansensäcke an die linke Fläche des Pansens, läuft in der linken Längsfurche beckenwärts, verbreitet sich in der linken Wand beider Säcke des Pansens und anastomosirt vielfach mit Zweigen der rechten Pansenarterie.

c) Die **gemeinschaftliche Magenarterie**, *A. gastrica sinistra*, hat mit der vorigen die gleiche Stärke und theilt sich bald in den dorsalen und ventralen Ast. Der dorsale Ast geht über die konvexe Krümmung des Psalters an die konkave Krümmung des Labmagens und giebt an diese beiden Magenabtheilungen und an das Netz viele Zweige. Der ventrale Ast geht zwischen Psalter, Pansen und Haube an die konvexe Krümmung des Labmagens und verzweigt sich in letzterem. Beide Aeste anastomosiren vielfach unter einander und mit Zweigen der A. gastroepiploica dextra.

d) Die A. **hepatica, Leberarterie**, erreicht, nach rechts verlaufend, den dorsalen Theil der Leber und giebt nach einander ab: Zweige an die Bauchspeicheldrüse, einen Ast für den rechten Leberlappen und die Arterie der Gallenblase, *A. cystica;* letztere läuft am Ductus cysticus herab, giebt die *A. gastrica dextra*

ab und verzweigt sich in den Häuten der Gallenblase. Der Ast für den linken Leberlappen ist der stärkste; aus demselben entspringt die *A. gastroepiploica dextra*, welche Zweige an den Pylorus und an den Anfang des Duodenums abgiebt und sich mit Zweigen der gemeinschaftlichen Magenarterie verbindet. (Eine A. gastroepiploica sinistra ist nicht vorhanden.)

2. Die **A. mesenterica cranialis** s. **superior** entspringt dicht beckenwärts von der A. coeliaca. Der Stamm ist viel länger als beim Pferd; er giebt Zweige an die Bauchspeicheldrüse, an den Anfang des Jejunums, ausserdem die A. colica media ab und theilt sich beim Rind in den dorsalen, mittleren und ventralen Ast.

a) Der **dorsale Ast** giebt an jede Lage des Grimmdarmkonvoluts einen Zweig ab, welcher in dem Zwischenraum zweier unmittelbar benachbarter Windungen verläuft, den Grimmdarm mit Blut versieht und sich mit dem an der anderen Hälfte derselben Darmwindung verlaufenden Zweig zu Bogen verbindet, welche in dem Masse, wie der Grimmdarm nach der Mitte des Konvoluts kürzere Windungen macht, kleiner werden. Ausserdem entspringt aus diesem Ast die A. ileocaecalis, welche einen Zweig an die am weitesten peripher liegende Windung des Colons giebt, dann beckenwärts unter den Hüftdarm und an die ventrale Wand des Blinddarms tritt, wo sie sich in einen für den Blinddarm und einen für das Ileum bestimmten Zweig spaltet. Sie verbindet sich mit dem mittleren Ast.

b) Der **mittlere Ast** geht an der ventralen Peripherie des Grimmdarmkonvoluts beckenwärts, giebt demselben Gefässe, bildet mit Zweigen des vorigen Astes einen Bogen, verzweigt sich in dem Endstück des Dünndarms wie die Dünndarmarterien in dem übrigen Theil des letzteren und verbindet sich mit dem ventralen Ast und mit der A. ileocaecalis.

c) Der **ventrale Ast** (Dünndarmarterie) geht in einem grossen Bogen über den Gekrösdrüsen nahe dem Dünndarm durch das Gekröse kaudoventral, giebt Zweige an die Gekrösdrüsen und zahlreiche Aa. jejunales ab. Letztere bilden unter sich grössere Bogen, aus welchen sich wieder zu kleineren Bogen verbindende Gefässe entspringen. Von den kleineren Bogen wird die grössere, von den grösseren die kleinere Zahl der für den Dünndarm bestimmten Arterien abgegeben. Der fortlaufende ventrale Ast verbindet sich mit dem Theil des mittleren Astes, welcher das Endstück des Dünndarms versorgt.

Bei dem Schaf und bei der Ziege theilt sich die A. mesenterica sup. nur in den dorsalen und ventralen Ast. Der erstere macht nicht so regelmässige Bogen an den Windungen des Grimmdarms, über welche er sich ausbreitet. Die A. ileocaecalis ist verhältnismässig stärker. Der ventrale Ast versieht den ganzen Dünndarm und die letzte excentrische Windung des Grimmdarms. S. Fig. 222 a, S. 454.

3. Die **A. mesenterica caudalis** s. **inferior** (Fig. 334 p) ist ein dünnes Gefäss, entspringt kurz vor dem Abgang der A. iliaca externa aus der Aorta und theilt sich wie bei dem Pferd in die A. colica sinistra (Fig. 334 q) und A. haemorrhoidalis superior (Fig. 334 r).

4. und 5. Die **Aa. renales** und **Aa. spermaticae internae** (Fig. 334 b, b', b") weichen nicht wesentlich von den entsprechenden Arterien des Pferdes ab. Die Aa. spermaticae internae der weiblichen Thiere verlaufen stark geschlängelt und gehen mit mehreren Aesten an das Ovarium und mit 1—2 Zweigen an das Uterushorn; die letzteren anastomosiren mit der A. uterina media.

6. Fünf **Aa. lumbales** an jeder Seite, deren Rückenmarkszweige, ähnlich wie die entsprechenden Zweige der Halswirbel- und Zwischenrippenarterien, im Wirbelkanal ein Gefässnetz bilden helfen. Beim Schaf und bei der Ziege entspringen die gleichzähligen Lendenarterien häufig mit einem kurzen gemeinschaftlichen Stamm. Im Uebrigen verlaufen die Aa. lumbales wie bei dem Pferd. Die sechste Lendenarterie entspringt auch bei den Wiederkäuern aus der A. hypogastrica.

7. Eine jede **A. iliaca externa** verläuft bis zum Schenkelkanal, wird damit zur **A. femoralis** und verläuft als solche bis zum Uebergange in die A. poplitea im Wesentlichen wie beim Pferde (s. S. 652). Sie giebt der Reihe nach ab:

a) direkt nach ihrem Ursprunge die relativ sehr starke **A. circumflexa ilium**

profunda. Diese verläuft, wie beim Pferde, über die Lendenmuskeln bis zum lateralen Darmbeinwinkel und theilt sich in 2—3 starke Aeste, welche im Wesentlichen die Bauchmuskeln und die Haut versorgen. Einer dieser Aeste tritt am lateralen Darmbeinwinkel zwischen Lenden- und Bauchmuskeln nach aussen und verzweigt sich nunmehr genau so, wie der Endstamm der A. iliolumbalis des Pferdes, d. h. er giebt starke Zweige an den M. iliopsoas, die Mm. glutaei und den M. tensor fasciae latae.

b) die **A. spermatica externa,** welche bei weiblichen und bisweilen auch bei männlichen Thieren mit der A. umbilicalis aus der A. hypogastrica entspringt (s. S. 668).

c) ca. 10 cm, ehe sie die Bauchdecken erreicht, die 11—15 mm starke **A. profunda femoris,** welche, nachdem sie durch die Bauchmuskeln an die mediale Seite des Oberschenkels getreten ist, die **A. circumflexa femoris medialis** abspaltet. In der Beckenhöhle giebt sie in der Regel

d) den *Truncus pudendoepigastricus,* **gemeinsamen Stamm** der 7—9 mm starken **A. epigastrica inferior** und der **A. pudenda externa** ab.

Die letztere verzweigt sich bei männlichen Thieren besonders im Hodensack und ist bei Kühen, namentlich während der Laktationsperiode, sehr stark (15—20 mm dick) (Euterarterie); sie verläuft zwischen Milchdrüse und ventraler Bauchwand und kann fast bis zum Schaufelknorpel verfolgt werden.

Nur ausnahmsweise entspringen die A. pudenda externa und epigastrica inferior direkt aus der A. femoralis. Die unter b—d genannten Arterien verzweigen sich im Uebrigen wie beim Pferde (s. S. 653 u. 656).

e) die **A. femoris anterior** entspringt aus der A. femoralis direkt, nachdem dieselbe durch die Bauchmuskeln getreten ist; sie tritt sehr bald zwischen dem M. vastus medialis und rectus femoris in den M. quadriceps femoris ein. Sie giebt sehr oft, aber nicht immer

f) die **A. circumflexa femoris lateralis** ab, welche in anderen Fällen dorsal von der A. femoris anterior und bisweilen sogar in der Beckenhöhle gegenüber der A. profunda femoris aus der A. iliaca externa entspringt. Das Gefäss tritt durch den Ursprungstheil des M. quadriceps lateral und giebt dabei diesem Muskel, ausserdem aber den Mm. glutaei, sowie dem M. iliacus internus und dem M. tensor fasciae latae Zweige.

g) die **A. saphena** (Fig. 332 a) ist ein starkes Gefäss, welches ungefähr in der Mitte des Oberschenkels aus der A. femoralis entspringt und an der medialen Seite der Gliedmasse bis ganz nahe zum Fesselgelenk herabläuft und die A. tibialis posterior des Pferdes zum grossen Theil ersetzt. Sie verläuft zunächst am medialen Rande der Achillessehne bis nahe zum Tarsus, giebt für die laterale Seite des Sprunggelenkes die schwache **A. tarsea lateralis** (Fig. 332 b) ab und geht als **A. tarsea medialis** (Fig. 332 c) weiter, um sich an der medialen Seite des Tarsus in die A. plantaris medialis und lateralis zu theilen.

Die A. **plantaris medialis** (Fig. 332 i) läuft am medialen Rande der tiefen Beugesehne zehenwärts und verbindet sich am proximalen Ende des Metatarsus a) durch einen *Ramus anastomoticus* (Fig. 332 k) mit der A. tarsea perforans (Fig. 332 v), b) nahe dem distalen Mittelfussende (Fig. 332 m) mit dem Ramus perforans der A. metatarsea dorsalis (Fig. 332 q), welcher durch das Loch am distalen Ende des Hauptmittelfussknochens auf die plantare Fläche des letzteren tritt, und c) mit einem Zweige der A. plantaris lateralis (f), wodurch der *Arcus plantaris distalis,* der distale Sohlenbogen, entsteht. — Am Metatarsus giebt die A. plantaris medialis ausserdem noch einen Verbindungszweig (Fig. 332 l) zur A. metatarsea plantaris III (s. S. 667). Aus dem *Arcus plantaris distalis* entspringen 2 Gefässe, von denen das mediale als mediale Seitenarterie, *A. digitalis medialis,* der medialen Klaue (Fig. 332 n) an der medialen Seite der letzteren herabläuft und gleichzeitig schwächere Zweige zur rudimentären 2. Zehe (Fig. 332 o) und einen Verbindungszweig (Fig. 332 p) zur A. digitalis communis abgiebt, während das laterale Gefäss als *A. digitalis communis plantaris* (hintere gemeinschaftliche Arterie beider Klauen) (Fig. 332 r) in den Zwischenklauenspalt tritt, sich durch je einen starken Zweig (Fig. 332 h und p) mit der medialen Seitenarterie der medialen Klaue und der lateralen Seitenarterie der lateralen Klaue ver-

einigt und sich dann in 2 Endäste (Fig. 332 s, s') spaltet, welche sich bald mit den beiden Endästen der A. metatarsea dorsalis (Fig. 332 t, t') vereinigen, wodurch die ***A. digitalis lateralis,*** laterale Seitenarterie, der medialen Klaue (Fig. 332 u') und die ***A. digitalis medialis,*** mediale Seitenarterie, der lateralen Klaue (Fig. 332 u) entstehen; diese verlaufen an der Klauenspaltfläche der beiden Klauen herab und geben dabei dorsale und plantare Zweige für die einzelnen Theile der Klauen ab, um schliesslich in das Sohlenloch der Phalanx III einzudringen.

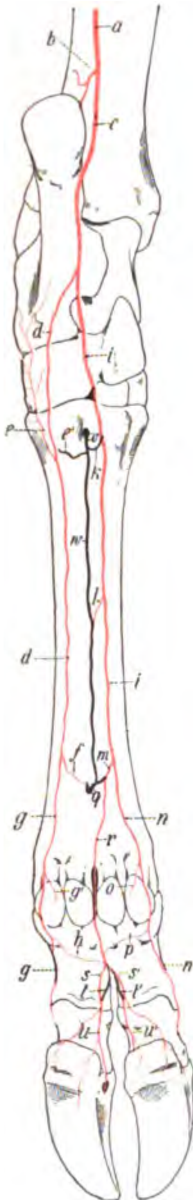


Fig. 332.

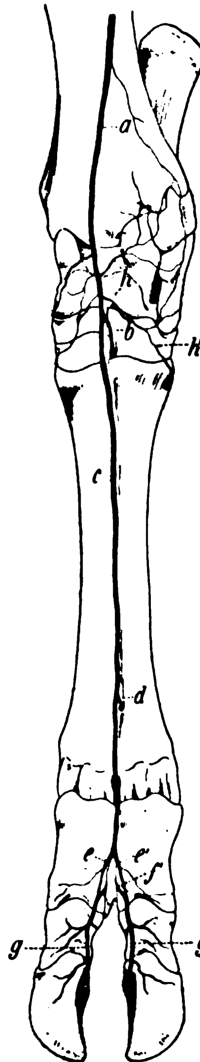


Fig. 333.

Figur 332. Arterien am linken Hinterfusse des Rindes, von der hinteren (plantaren) Seite gesehen (halbschematisch).

a A. saphena, b A. tarsea lateralis, c A. tarsea medialis, d A. plantaris lateralis, e ein sich mit d verbindender, vom Rete tarsi dorsalis stammender Zweig, e' Verbindungszweig zur A. tarsea perforans, f Verbindungsast der A. plantaris lateralis zum Arcus plantaris distalis, g A. digitalis lateralis der lateralen Klaue, g' Zweig derselben zur lateralen Afterklaue, h Verbindungszweig derselben zur A. digitalis communis, i A. plantaris medialis, k Verbindungszweig derselben zur A. tarsea perforans, l Verbindungszweig zur A. metatarsea plantaris III, m Verbindungszweig der A. plantaris medialis zum Arcus plantaris distalis, n A. digitalis medialis der medialen Klaue, o Zweig derselben zur medialen Afterklaue, p Verbindungszweig von n zur A. digitalis communis, q Ramus communicans, der von der A. metatarsea dorsalis stammt und zur Bildung des Arcus plantaris distalis beiträgt, r A. digitalis plantaris communis, s, s' Endäste der A. digitalis communis, t, t' Endäste der A. metatarsea dorsalis, u, u' Seitenarterien der beiden Hauptklauen, v Ende der A. tarsea perforans, w A. metatarsea plantaris (III).

Figur 333. Arterien am linken Hinterfusse des Rindes, von vorn gesehen (halbschematisch).

a A. tibialis anterior, b A. tarsea perforans, c A. metatarsea dorsalis (III), d Ramus perforans. e, e' Endäste der A. metatarsea digitalis (III), f, f' Endäste der A. digitalis comm. plantaris, g A. digitalis lateralis der medialen Klaue, g' A. digitalis medialis der lateralen Klaue, h, h Gelenkzweige der A. tibialis anterior, welche das Rete tarsi dorsale bilden, h' Zweig desselben zur A. plantaris lateralis.

Die **A. plantaris lateralis** (Fig. 332 d) läuft am lateralen Rande der tiefen Beugesehne zehenwärts; sie verbindet sich, ausser mit dem Rete tarsi dorsale (s. unten und Fig. 332 e), ebenso wie die A. plantaris medialis, am proximalen Ende des Mittelfusses (Fig. 332 e') mit der A. tarsea perforans (Fig. 332 v), sodass ein vollkommener Anastomosenbogen zwischen A. tarsea perforans und den beiden Aa. plantares entsteht, *Arcus plantaris proximalis*, proximaler Sohlenbogen. Am distalen Mittelfussende verbindet sich die A. plantaris lateralis (Fig. 332 f) mit dem Ramus perforans der A. metatarsea dorsalis (s. unten) und trägt dadurch zur Bildung des *Arcus plantaris distalis* (s. S. 665) bei. Sie läuft dann als laterale Seitenarterie, *A. digitalis lateralis*, der lateralen Klaue (Fig. 332 g) an der lateralen Seite der letzteren herab, wobei sie Zweige an die rudimentäre 5. Zehe (Fig. 332 g') und einen stärkeren Verbindungsast zur A. digitalis communis abgiebt (Fig. 332 h).

h) Inkonstante **Rami musculares.**

i) Die **A. femoris posterior,** ein starkes Muskelgefäss für die in der Kniekehle gelegenen Muskeln.

Die **A. poplitea** theilt sich in die A. tibialis posterior und anterior.

Die **A. tibialis posterior** ist ein schwaches, nur für die Muskeln an der hinteren Fläche des Unterschenkels bestimmtes Gefäss.

Die **A. tibialis anterior** tritt als fortlaufender Stamm der A. poplitea zwischen der Tibia und dem das proximale Ende der Fibula ersetzenden Band auf die vordere (dorsale) Fläche der Tibia (Fig. 333 a), giebt die Ernährungsarterie dieses Knochens, die sehr kleine *A. peronaea,* Muskel- und Gelenkzweige und an der Beugeseite des Sprunggelenks die A. tarsea perforans ab; die Gelenkzweige (Fig. 333 h) bilden zugleich mit der A. tarsea lateralis ein ausgedehntes *Rete tarsi dorsale,* aus welchem ein Verbindungszweig zur A. plantaris lateralis geht (Fig. 332 e u. 333 h'); es schien uns sogar, als ob manchmal die ganze A. plantaris lateralis aus dem Rete tarsi dorsale und nicht aus der A. saphena abzweigte. Die *A. tarsea perforans* (Fig. 333 b) tritt zwischen den Knochen des Sprunggelenks hindurch auf die plantare (hintere) Seite des proximalen Endes des Metatarsus (Fig. 332 v) und verbindet sich hier mit der A. plantaris lateralis und medialis (s. oben) zum *Arcus plantaris proximalis,* proximalen Sohlenbogen, aus welchem die schwache *A. metatarsea plantaris (III)* (Fig. 332 w) entspringt. Diese läuft in der Rinne auf der plantaren Seite des Hauptmittelfussknochens herab und mündet in den Arcus plantaris distalis (s. S. 665) ein. Distal vom Tarsus tritt die A. tibialis anterior in die mittlere Rinne der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens und wird von da an *A. metatarsea dorsalis (III)* (Fig. 333 c) genannt. Dieselbe giebt am distalen Ende des Mittelfusses einen Ast, *Ramus perforans* (Fig. 333 d), ab, welcher durch das den Knochen durchbohrende Loch auf die plantare Fläche tritt (Fig. 332 q) und sich mit den beiden Aa. plantares und der A. metatarsea plantaris zum distalen Sohlenbogen, *Arcus plantaris distalis* vereinigt (s. S. 665). — Am Metatarso-Phalangealgelenk theilt sich die A. metatarsea dorsalis in 2 Endäste (Fig. 333 e, e'), welche sich im Klauenspalt mit den Endästen der A. digitalis communis plantaris (Fig. 333 f, f') (s. S. 665) vereinigen zur A. digitalis medialis der lateralen Klaue (Fig. 333 g') und der A. digitalis lateralis der medialen Klaue (Fig. 333 g) (s. S. 665).

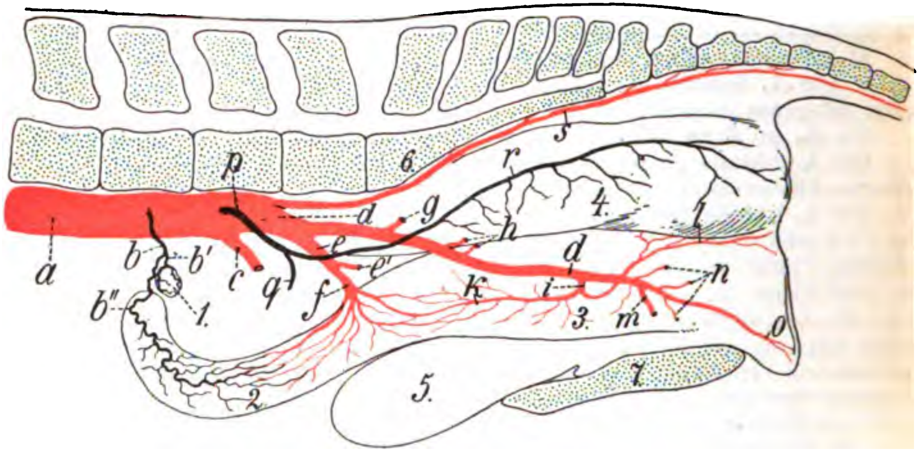
Die A. metatarsea plantaris lateralis und die A. metatarsea dorsalis lateralis und medialis fehlen.

Die vorstehende Beschreibung der Fussarterien kann nur als Regel gelten, von der jedoch nicht selten kleinere Abweichungen vorkommen.

8. Die **Aa. hypogastricae** (Fig. 334 d) sind lange Stämme, welche jederseits an der medialen Wand des Beckens in der Richtung nach dem Sitzbeinausschnitt verlaufen und nacheinander folgende Zweige abgeben:

a) sofort an, bezw. 1—2 cm nach ihrem Ursprunge die **A. umbilicalis** (Fig. 334 e), welche als dünnes Gefäss zur Harnblase zieht und sich in dieser verbreitet; in der Regel sind jedoch beide Aa. umbilicales vollständig obliterirt und ihre Endverzweigungen in der Harnblase durch Anastomosen von der A. uterina posterior her mit Blut gefüllt; aus ihr entspringt ausser einem dünnen, den Harnleiter begleitenden Aste bei weiblichen Thieren die sehr (10—12 mm) starke A.

uterina media (spermatica externa) (Fig. 334 f); dieselbe verläuft nach dem Uteruskörper und spaltet sich in eine ganze Anzahl (5—8) starker Zweige, welche an den Uteruskörper, wesentlich aber an das Uterushorn herantreten und mit der A. spermatica interna und uterina post. anastomosiren (Fig. 334 b'' u. k). Der Stamm der A. umbilicalis und uterina media ist sehr stark (15—20 mm dick); bei männlichen Thieren entspringt aus der A. umbilicalis nicht selten eine zweite A. spermatica externa.



Figur 334. Arterien der Beckenhöhle des Rindes (halbschematisch).

a Aorta abdominalis, b A. spermatica interna, b deren Ramus ovaricus, b'' deren Ramus uterinus, c A. iliaca ext., d linke A. hypogastrica, e Stamm der A. umbilicalis und uterina media, e' A. umbilicalis, f A. uterina media, g A. iliolumbalis, h A. glutaea sup., i A. haemorrhoidalis media, k A. uterina posterior, l A. perinei, m A. glutaea inf., n Rami obturatorii. o A. clitoridis, p A. mesenterica inf., q A. colica sinistra, r A. haemorrhoidalis sup., s A. sacralis media. 1 Ovarium, 2 Uterus, 3 Vagina, 4 Rectum, 5 Harnblase, 6 Kreuzbein, 7 Beckensymphyse.

b) 7—9 cm nach ihrem Ursprung die schwache **A. iliolumbalis** (Fig. 334 g), welche sich jedoch nur in den Lendenmuskeln verbreitet und oft durch einen Ast der A. glutaea sup. ersetzt werden dürfte. Im Uebrigen wird ihr Verbreitungsgebiet (beim Pferde) zum grössten Theil übernommen von der A. circumflexa ilium profunda (s. S. 664) und zum Theil auch von der A. glutaea sup., weshalb die A. iliolumbalis stets nur ein dünnes Gefäss bleibt.

c) 2—3 cm von dieser die **A. glutaea sup.** (Fig. 334 h), welche bisweilen mit 3—4 Aesten aus der A. hypogastrica entspringt und Zweige zur Anastomosenbildung mit der A. sacralis lateralis abgiebt, bezw. auch diese ersetzt (s. S. 669). Entspringt die A. glutaea sup. mit einem Stamme, dann zerfällt dieser sehr bald in mehrere Zweige, welche ausser den Gesässmuskeln auch noch die Lendenmuskeln versorgen und so die oft fehlende A. iliolumbalis (s. oben) ersetzen.

d) ungefähr zwischen mittlerem und hinterem Drittel der Beckenhöhle die **A. haemorrhoidalis media** (Fig. 334 i), welche an den Mastdarm und bei weiblichen Thieren auch noch an die Scheide geht und vor allem bei diesen die sehr starke *A. uterina post.* (Fig. 334 k) abspaltet, welche brustwärts bis zum Uteruskörper verläuft, dabei Zweige an die Scheide und Harnblase giebt und mit mehreren starken Endästen den Uteruskörper versorgt; diese anastomosiren mit der A. uterina media. Die A. haemorrhoidalis media spaltet ausserdem die schwache *A. perinei* (Fig. 334 l) ab.

e) 3—4 cm kaudal von d eine starke **A. glutaea inf.** (Fig. 334 m), welche über die Incisura ischiadica minor in den M. biceps eindringt.

f) kleine Zweige (Fig. 334 n), welche an den M. obturator internus und durch das Foramen obturatum hindurch an den M. obturator externus und die Mm. adductores gehen und der A. obturatoria des Pferdes entsprechen; sie entspringen nicht selten z. Th. auch vor (brustwärts von) der A. glutaea inf.

g) der nunmehr übrig bleibende, schwache Endstamm der A. hypogastrica wird beim weiblichen Thiere zur **A. clitoridis** (Fig. 334 o), welche sich in der Clitoris und deren Nachbarschaft verbreitet, während beim männlichen Thiere das Gefäss zur **A. penis** wird, welche sich in eine *A. dorsalis penis* und *profunda penis* theilt; erstere verläuft bis zum freien Ende der Ruthe und verzweigt sich in der Vorhaut, letztere dringt am Sitzbeinausschnitt in den Penis ein und versorgt den schwammigen Körper der Ruthe und der Harnröhre.

9. Die **A. sacralis media** (Fig. 334 s), mittlere Kreuzbeinarterie, ist ein starkes, an der ventralen Fläche des Kreuzbeins links neben der Mittellinie schwanzwärts verlaufendes Gefäss, welches im Theilungswinkel der beiden Aa. hypogastricae entspringt und als der fortlaufende Stamm der Aorta angesehen werden kann. Sie giebt bald nach ihrem Ursprung ein Gefäss ab, welches sich in die beiden *Aa. sacrales laterales* spaltet. Letztere sind schwache Gefässe, welche nur an das Rückenmark und an die Schwanzmuskeln Zweige senden. Am Anfang des Schwanzes entspringt aus der A. sacralis media ein Ast, welcher sich in die beiden Seitenarterien des Schwanzes spaltet. Jede der letzteren theilt sich in eine ventrale und dorsale Seitenarterie des Schwanzes, während die mittlere Schwanzarterie durch die fortlaufende A. sacralis media gebildet wird.

D. Aorta descendens des Schweines.

AA. Aorta thoracica.

1. Die **A. oesophagea** und **bronchialis** entspringen in der Regel mit je einem besonderen Stämmchen.

2. Je nach der Zahl der Brustwirbel giebt die Aorta thoracica 10—12 **Aa. intercostales** ab, von denen häufig die beiden für die gleichzähligen Zwischenrippenräume bestimmten mit einem kurzen Stämmchen aus der dorsalen Wand der Aorta entspringen. Nicht selten wird die eine oder die andere A. intercostalis von der des vorhergehenden oder folgenden Zwischenrippenraumes abgegeben.

Die **Aa. phrenicae superiores** fehlen.

BB. Aorta abdominalis.

1. Die **Aa. phrenicae inferiores** verhalten sich wie bei den Wiederkäuern; die rechte entspringt fast immer aus der A. coeliaca.

2. Die **A. coeliaca** bildet einen kurzen Stamm, welcher jedoch verhältnissmässig länger als bei dem Pferd ist, und theilt sich in die A. hepatica und A. lienalis. Die A. gastrica sinistra fehlt als ein besonderer Stamm.

Die **A. hepatica** ist der stärkste Ast der A. coeliaca und giebt ab: a) kleine Zweige an die Bauchspeicheldrüse, b) einen Ast für den rechten Leberlappen und für den Spigelschen Lappen, c) eine für die vordere (brustseitige) Wand des Magens bestimmte Magenarterie, von welcher meistens der *Ramus oesophageus* abgegeben wird. Aus der vorderen Magen- oder aus der Leberarterie treten an die kleine Kurvatur des Magens Gefässe, welche sich büschelförmig in zahlreiche kleine, vielfach untereinander anastomosirende Aeste theilen, sodass diese Verzweigung in ihrer Gesammtheit einem Wundernetz ähnlich ist, d) die *A. gastroduodenalis*; dieselbe verläuft wie beim Pferd und giebt vier bis fünf *Aa. pyloricae* ab, e) einen Ast für den mittleren Leberlappen, f) die Gallenblasenarterie, *A. cystica*, welche Zweige an den mittleren Leberlappen sendet, g) Aeste für den mittleren und linken Leberlappen.

Aus der **A. lienalis** entspringen: a) ein Ast für die Bauchspeicheldrüse, b) die für die hintere (beckenseitige) Wand des Magens bestimmte Magenarterie, welche bisweilen aus der A. hepatica oder aus dem Theilungswinkel der A. coeliaca abgeht. Sie giebt Gefässe ab, welche sich an der kleinen Kurvatur ebenso büschelförmig verzweigen, wie die der vorderen Magenarterie, c) Zweige für die Milz, d) die *Aa. gastricae breves*, e) die *A. gastro-epiploica sinistra*. f) Der fortlaufende Stamm der Milzarterie geht bis zum dorsalen Ende der Milz und verzweigt sich in dieser und im grossen Netz. Der Ramus oesophageus entspringt mitunter anstatt aus der hinteren, aus der vorderen Magenarterie oder aus der A. lienalis.

3. Der Stamm der **A. mesenterica cranialis** s. **superior** ist lang, jedoch kürzer als bei den Wiederkäuern und giebt nach einander ab: a) Zweige für die Bauchspeicheldrüse, b) die A. colica dorsalis, aus welcher die A. colica media entspringt, c) drei Aeste für den Anfangstheil des Dünndarms, d) die A. colica ventralis; die A. ileocaecalis ist ein Zweig der letzteren. Beide Grimmdarmarterien verlaufen an der Konkavität der Krümmungen des Grimmdarms, die ventrale an den koncentrischen, die dorsale an den excentrischen Windungen desselben und verbinden sich da, wo die ersteren in die letzteren übergehen. Der fortlaufende Stamm der A. mesenterica superior giebt nach und nach zahlreiche Aa. jejunales von verschiedener Stärke ab, welche durch Theilung grössere und durch abermalige Theilung kleinere Bogen bilden. Aus denselben entspringen sehr viele kleine Zweige, welche sich mit einander zu Gefässbüscheln vereinigen. Aus den grösseren Büscheln gehen strahlenförmig kleinere hervor und bilden ein Wundernetz, aus welchem verhältnismässig kleine, jedoch sehr zahlreiche Arterien an den Dünndarm treten. Aehnliche Wundernetze bilden auch die Verzweigungen der Aa. colicae und der A. ileocaecalis.

4. und 5. Die **Aa. renales** und **Aa. spermaticae internae** weichen nicht von denen des Pferdes ab (s. S. 650 u. 651).

6. Die **A. mesenterica caudalis s. inferior** verhält sich wie bei den Wiederkäuern (s. S. 664).

7. Sechs **Aa. lumbales** an jeder Seite, die siebente entspringt aus der A. sacralis media.

8. Die **A. iliaca externa** tritt jederseits 2—3 cm vor dem Schambein aus der Bauchhöhle an die mediale Seite des Oberschenkels und wird damit zur **A. femoralis**; diese verläuft bis zur Kniekehle. Sie giebt ab:

a) in der Beckenhöhle 1. 4—5 cm nach ihrem Ursprunge die relativ starke **A. circumflexa ilium profunda**, welche sich ausser in den Bauchmuskeln noch mit je einem Aste in dem M. quadriceps und an der lateralen Seite des Oberschenkels verzweigt;

2. die **A. spermatica externa**, welche bei kastrirten männlichen Thieren sehr dünn ist und bei weiblichen Thieren aus der A. umbilicalis entspringt (s. A. hypogastrica);

3. ganz nahe den Bauchmuskeln die **A. profunda femoris**; von ihr werden mit **gemeinschaftlichem Stamme** oder gesondert die **A. epigastrica inferior** und **A. pudenda externa** abgegeben. Erstere entspringt nicht selten auch aus der A. circumflexa ilium prof., letztere geht bei männlichen Thieren nur an die Vorhaut; sonst verhalten sich die Gefässe, ebenso wie die A. profunda femoris, wie beim Pferde (s. S. 653).

b) am Oberschenkel; 4. den **gemeinsamen** $^3/_4$—1 cm langen **Stamm der A. circumflexa femoris lateralis und A. femoris anterior.** Derselbe entspringt aus der A. femoralis direkt nach deren Durchtritt durch die Bauchmuskeln. Die schwächere A. femoris anterior tritt sofort in den M. quadriceps ein, während die stärkere A. circumflexa femoris lateralis nach aussen zum M. biceps, tensor fasciae latae und quadriceps tritt;

5. die **A. saphena.** Diese ist sehr stark; sie verläuft an der medialen Seite des Schenkels bis nahe zum Tarsus (Fig. 335 a) herab, giebt für die laterale Seite des Sprunggelenkes die **A. tarsea lateralis** (Fig. 335 b) ab und wird selbst zur **A. tarsea medialis** (Fig. 335 c); letztere verläuft über die mediale Seite des

Sprunggelenkes und theilt sich noch an diesem in die beiden **Aa. plantares,** von denen die **laterale** sehr häufig (vielleicht sogar in der Regel) fehlt; ist sie vorhanden (Fig. 335 d), dann ist sie sehr schwach und verbindet sich am proximalen Mittelfussende mit der A. tarsea perforans (Fig. 335 g) und mit dem tiefen Aste der **A. plantaris medialis** (Fig. 335 f); die letztere (Fig. 335 e), der fortlaufende Stamm der A. tarsea medialis, spaltet sich am distalen Ende des Tarsus spitzwinklig in einen oberflächlichen und einen tiefen Ast.

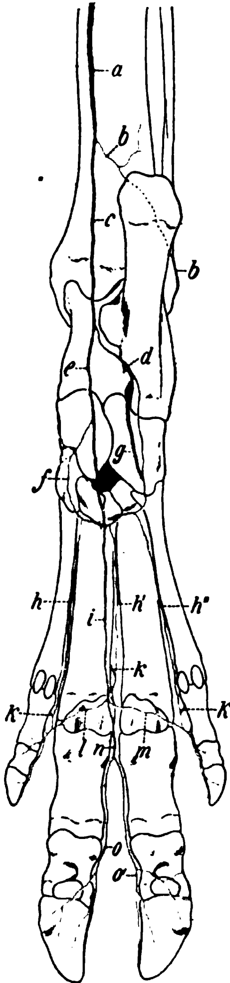


Fig. 335.

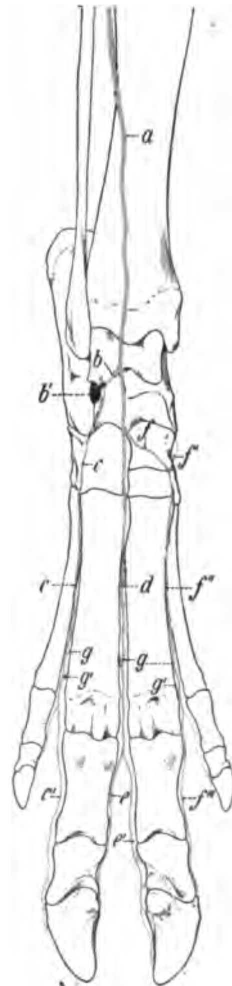


Fig. 336.

Figur 335. Arterien an der hinteren (plantaren) Seite des rechten Hinterfusses vom Schwein (halbschematisch).
a A. saphena, b A. tarsea lateralis, c A. tarsca medialis, d A. plantaris lateralis, e A. plantaris medialis, f tiefer Ast derselben, der sich mit g, der A. tarsea perforans, zum proximalen Sohlenbogen vereinigt, aus welchem h, h' u. h" die Aa. metatarseae plantares II, III u. IV entspringen, i oberflächlicher Ast der A. plantaris medialis, k, k Rami communicantes zu den Aa. metatarseae dorsales, l A. digitalis lateralis der medialen Afterklaue, m A. digitalis medialis der lateralen Afterklaue, n A. digitalis communis, o, o' A. digitalis lateralis der medialen und A. digitalis medialis der lateralen Hauptklaue.

Figur 336. Arterien an der vorderen (dorsalen) Fläche des rechten Hinterfusses vom Schwein.
(Halbschematisch.)
a A. tibialis anterior, b, b' A. tarsea perforans, c A. metatarsea dorsalis IV, c' A. digitalis lateralis der lateralen Hauptklaue, d A. metatarsea dorsalis III, e A. digitalis medialis der lateralen und e' A. digitalis lateralis der medialen Hauptklaue, f, f" A. metatarsea dorsalis II, welche einen Zweig (f') von der A. plantaris medialis empfängt, f"' A. digitalis medialis der medialen Hauptklaue, g, g Rami communicantes der Aa. metatarseae dorsales zu den Aa. metatarseae plantares (g, g) und zu den plantaren Seitenarterien der Afterklauen (g', g').

Der tiefe Ast (Fig. 335 f) giebt Zweige an das Sprunggelenk und tritt am proximalen Ende des Metatarsus von der medialen Seite her in die Tiefe, läuft quer über die Mittelfussknochen und giebt dabei die *Aa. metatarseae plantares II u. III* (Fig. 335 h, h') ab und wird selbst, indem er sich mit der A. tarsea perforans (Fig. 335 g) und event. mit dem gemeinschaftlichen Stamm dieser und der A. plantaris lateralis (s. S. 670) vereinigt, zur *A. metatarsea plantaris IV* (Fig. 335 h''). Die Aa. metatarseae plantares II, III u. IV laufen zwischen Mt $_{2\ u.\ 3,\ 3\ u.\ 4,\ 4\ u.\ 5}$ herab bis zum distalen Metatarsusende, woselbst sie sich mit den Aa. metatarseae dorsales (Fig. 335 k, k) und den plantaren Zehenarterien vereinigen (Fig. 335 l, m, i).

Der oberflächliche Ast der *A. plantaris medialis* (Fig. 335 i) läuft oberflächlich auf den Beugesehnen bis zum distalen Ende des Metatarsus herab und vereinigt sich hier durch einen Ramus perforans mit der A. metatarsea plantaris und dorsalis III (Fig. 335 h') und spaltet sich dann *a*) in die plantare *A. digitalis lateralis* (laterale Seitenarterie) der medialen Afterklaue (Fig. 335 m), *β*) in die plantare *A. digitalis medialis* (mediale Seitenarterie) der lateralen Afterklaue (Fig. 335 n), welche die laterale Seite der medialen und die mediale Seite der lateralen Afterklaue versorgen und sich mit den entsprechenden Aa. metatarseae plantares und dorsales vereinigen, *γ*) die *A. digitalis communis*, gemeinschaftliche Zehenarterie für die beiden Hauptklauen (Fig. 335 n'); sie spaltet sich nach kurzem Verlaufe in die plantare *A. digitalis lateralis* (laterale Seitenarterie) der medialen Hauptklaue (Fig. 335 o) und in die plantare *A. digitalis medialis* (mediale Seitenarterie) der lateralen Hauptklaue (Fig. 335 o'), welche die einander zugekehrten Flächen der Hauptklauen versorgen.

6. Inkonstante **Muskelzweige**.

7. Die **A. femoris posterior** für die Mm. gastrocnemii, den M. flexor digitalis sublimis, M. biceps, semitendinosus und semimembranosus.

8. Die **A. poplitea** giebt die A. peronaea ab, welche am medialen Rand des Wadenbeins herabläuft, und theilt sich in die A. tibialis posterior und anterior.

9. Die **A. tibialis posterior** geht in der Tiefe zwischen Tibia und Fibula bis zum Tarsus und giebt die Ernährungsarterie für das Schienbein, sowie Zweige für die Muskeln an der hinteren Fläche der Tibia ab.

10. Die **A. tibialis anterior** tritt zwischen Tibia und Fibula an die vordere (dorsale) Fläche der letzteren, läuft an dieser, indem sie den hier gelegenen Muskeln Zweige giebt, herab bis zum Sprunggelenk (Fig. 336 a). An letzterem spaltet sie die *A. tarsea perforans* (Fig. 336 b) ab, welche zunächst die A. metatarsea dorsalis IV (Fig. 336 c) abgiebt und dann durch den Sprunggelenkskanal tritt, um sich mit dem tiefen Aste der A. plantaris lateralis (falls eine solche vorhanden ist; s. S. 670) und mit der A. plantaris medialis zum proximalen Sohlenbogen zu vereinigen.

Die *A. metatarsea dorsalis IV* (Fig. 336 c) läuft zwischen Mt $_{4\ u.\ 5}$ herab, vereinigt sich durch je einen Ramus perforans mit der A. metatarsea plantaris IV (Fig. 336 g) und der plantaren A. digitalis medialis der lateralen Afterklaue (Fig. 336 g') und wird zur A. digitalis lateralis der lateralen Hauptklaue (Fig. 336 c'), nachdem sie noch kleine Zweige an die laterale Afterklaue abgegeben hat.

Der fortlaufende Stamm der A. tibialis anterior giebt einen dünnen Zweig (Fig. 336 f) ab, der die A. metatarsea dorsalis II (Fig 336 f'') bilden hilft (s. unten) und wird dann zur *A. metatarsea dorsalis III* (Fig. 336 d), welche zwischen Mt $_{3\ u.\ 4}$ herabläuft, sich mit der A. metatarsea plantaris III und dem oberflächlichen Aste der A. plantaris medialis (s. oben) durch je einen Ramus perforans (Fig. 336 g) verbindet und sich dann in die dorsale *A. digitalis medialis* (mediale Seitenarterie) der lateralen Hauptklaue (Fig. 336 e) und in die dorsale *A. digitalis lateralis* (laterale Seitenarterie) der medialen Hauptklaue (Fig. 336 e') spaltet, welche die einander zugekehrten Flächen der beiden Hauptklauen versorgen.

Die *A. metatarsea dorsalis II* (Fig. 336 f'') entsteht aus der Vereinigung eines dünnen Endastes der A. tibialis anterior (s. oben und Fig. 336 f) mit einem Zweige der A. plantaris medialis (Fig. 336 f') und verhält sich das Weiteren entspr. der A. metatarsea dorsalis IV (s. oben).

11. Die **Aa. hypogastricae** und

12. die **A. sacralis media** verlaufen und theilen sich wie bei den Wiederkäuern (s. S. 667).

E. Aorta descendens der Fleischfresser.

AA. Aorta thoracica.

1. Die **A. oesophagea** und **A. bronchialis** weichen nicht wesentlich ab.

2. Neun oder zehn **Aa. intercostales** an jeder Seite. Die ersten drei oder vier entspringen aus der A. intercostalis suprema, die erste häufig aus der A. profunda cervicalis.

3. Die **Aa. phrenicae superiores** fehlen.

BB. Aorta abdominalis.

1. Die **A. phrenicae inferiores** verhalten sich wie bei den Wiederkäuern.

2. Der Stamm der **A. coeliaca** ist etwa $1^1/_2$ bis 3 cm lang und theilt sich ungefähr wie bei dem Pferd; zuerst spaltet sich in der Regel die A. hepatica ab, sodass ein kurzer *Truncus gastrolienalis* übrig bleibt.

Die **A. gastrica sinistra** weicht nicht wesentlich ab. Aus der **A. hepatica** entspringen nach einander: a) Zweige für die einzelnen Lappen der Leber, b) die *A. gastrica dextra*; der nunmehr übrig bleibende Stamm wird zur *A. gastroduodenalis*, der sich in die *A. gastroepiploica dextra* und *pancreaticoduodenalis* spaltet. Die **A. lienalis** läuft in dem Milz-Magenband nach rechts und giebt ab: a) starke Zweige an die Bauchspeicheldrüse, b) lange und starke Aeste an die Milz, welche an verschiedenen Stellen in die letztere eintreten, c) die *Aa. breves*, d) die *A. gastroepiploica sinistra*, welche in der Mitte der Milz entspringt und einen starken Zweig an das ventrale Ende der letzteren abgiebt.

3. Die **A. mesenterica sup.** entspringt $^1/_2$—3 cm beckenwärts von der A. coeliaca, ist verhältnismässig lang und theilt sich in die A. ileocaecocolica und die A. jejunalis. Die *A. ileocaecocolica* giebt nacheinander ab: die *A. colica media* an das Colon transversum und den Anfangstheil des Colon descendens, die *A. colica dextra* an das Colon ascendens, einen *Ramus caecalis* an den Blinddarm und einen *Ramus iliacus* für Ileum und Caecum. Die *A. jejunalis* spaltet 14—16 *Rami jejunales* ab.

4. u. 5. Die **Aa. renales** und **Aa. spermaticae internae** weichen nicht von denen des Pferdes ab.

6. Die **A. mesenterica inferior** ist schwach, die A. colica sinistra geht an das Endstück des Grimmdarms.

7. Sechs **Aa. lumbales** an jeder Seite, die 7. entspringt aus der A. hypogastrica.

8. Die **A. circumflexa ilium profunda,** welche nur ausnahmsweise von der A. iliaca externa abgegeben wird.

9. Die **A. iliaca externa** und deren Fortsetzung, die **A. femoralis,** verlaufen im Allgemeinen, wie beim Pferd, bis zur Kniekehle; dort geht die A. femoralis in die A. poplitea über. In der Beckenhöhle giebt sie ab

a) ganz ausnahmsweise und direkt nach ihrem Ursprunge die **A. circumflexa ilium profunda** (s. oben).

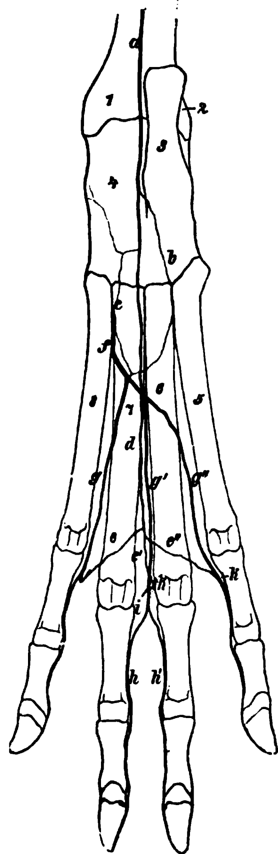
b) Die **A. profunda femoris** (Fig. 339 f), welche durch die Sehne der Bauchmuskeln aus der Bauchhöhle tritt, an die Unterfläche des M. pectineus gelangt und sich in den fortlaufenden Stamm und die **A. circumflexa femoris medialis** spaltet. In der Bauchhöhle giebt sie ab die A. epigastrica inferior (Fig. 339 g) und pudenda externa (Fig. 339 h), welche entweder gesondert oder mit einem gemeinschaftlichen Stamm entspringen. Ausserdem entspringt aus ihr (oder aus der A. epigastrica inf. oder auch direkt aus der A. iliaca externa) die **A. spermatica externa** der männlichen Thiere; bei weiblichen Thieren entspringt die letztere aus der A. umbilicalis.

Die unter a u. b genannten Arterien verhalten sich im Uebrigen wie beim Pferde (s. S. 656).

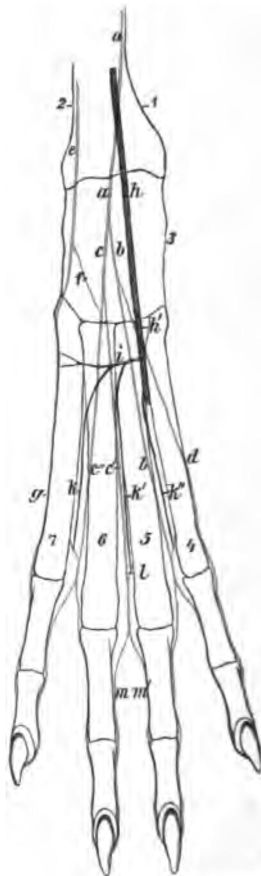
Am Oberschenkel giebt die A. femoralis ab

c) die **A. femoris anterior** und

d) die **A. circumflexa femoris lateralis.** Beide Gefässe entspringen sofort nach dem Austritt der A. iliaca ext. aus der Bauchhöhle entweder mit einem kurzen gemeinschaftlichen Stamm oder gesondert aus der A. femoralis. Die A. circumflexa femoris lateralis verläuft zwischen dem M. tensor fasciae latae und rectus femoris einerseits und dem M. sartorius andererseits mit ihrem Stamm fast



Figur 337. Arterien auf der Plantarseite des Hinterfusses des Hundes. a Ramus plantaris der A. saphena, b A. plantaris lateralis, c A. plantaris medialis, d A. plantaris media, e, e' und e'' Aa. metatarseae plantares, f Ende der A. tibialis anterior, bezw. der A. dorsalis pedis, g, g' und g'' Aa. digital. commun. plantares, h und h' A. digital. propr. plant. tibialis et fibularis, i Zweig für den Plantarballen, k Ramus perforans von der entsprechenden A. digital. commun. dorsalis. 1 Tibia, 2 Fibula, 3 Os tarsi fibulare, 4 Os tarsi tibiale, 5 Mt 5, 6 Mt 4, 7 Mt 3, 8 Mt 2.



Figur 338. Arterien der Dorsalfläche des rechten Hinterfusses des Hundes. a Ramus dorsalis der A. saphena, b dessen medialer Ast als A. digitalis commun. dorsal. II, c dessen lateraler Ast, der sich in c' und c'' = A. digital. commun. dorsal. III und IV theilt, d A. digit. ped. II dors. tibialis, e Ramus superficialis der A. tibialis anterior, f Ramus anastomoticus von letzterem zum Ramus dorsalis der A. saphena, g A. digit. ped. V fibularis, h A. tibialis anterior, h' ihr Endstamm als A. dorsalis pedis, i gemeinschaftlicher Stamm von k, k', k, k' und k'' Aa. metatarseae dorsales IV, III und II, l Ramus perforans von der entsprechenden A. digital. commun. plantaris, m und m' A. digital. propria dorsalis fibularis et tibialis. 1 Tibia, 2 Fibula, 3 Tarsus, 4 Mt 2, 5 Mt 3, 6 Mt 4, 7 Mt 5.

gerade nach vorn und giebt Zweige an den M. sartorius, quadriceps, tensor fasciae latae und die Mm. glutaei. Die A. femoris anterior dringt zwischen M. rectus femoris und vastus medialis in die Tiefe und verzweigt sich mit mehreren Aesten im M. quadriceps, giebt aber auch dem M. iliopsoas Zweige.

e) starke **Rami musculares,** die z. Th. oberhalb, z. Th. unterhalb von f und g entspringen.

f) die **A. genu suprema** entspringt etwas distal von der Mitte des Femur gegenüber oder ein wenig zehenwärts von g und verläuft schräg nach unten und vorn zur medialen Seite des Kniegelenkes.

g) die **A. saphena** entspringt in der Mitte des Femur oder etwas weiter zehenwärts aus der medialen Wand der A. femoralis, läuft bis zum proximalen Viertel des Unterschenkels und spaltet sich in einen vorderen und einen hinteren Ast.

Der vordere Ast, *Ramus dorsalis*, ist der schwächere; er verläuft über die mediale Fläche der Tibia zur Beugeseite des Sprunggelenkes (Fig. 338 a) und theilt sich an dieser in 2 Aeste, von denen der mediale zu der zwischen $Mt_{2\ u.\ 3}$ herablaufenden A. digitalis communis dorsalis II (Fig. 338 b) wird, nachdem er vorher noch für die mediale Seite der 2. Zehe die A. digitalis pedis II dorsalis tibialis (Fig. 338 d) abgegeben hat. Der laterale Endast des Ramus dorsalis (Fig. 338 c) theilt sich in die Aa. digitales communes dorsales III u. IV (Fig. 338 c' u. c''), welche zwischen $Mt_{3\ u.\ 4}$, bezw. $Mt_{4\ u.\ 5}$ herablaufen. Die Aa. digitales communes dorsales (die dorsalen gemeinschaftlichen Zehenarterien) theilen sich, nachdem sie durch Rami perforantes Anastomosen mit den Aa. digitales communes plantares (Fig. 338 l) und mit den Aa. metatarseae dorsales (Fig. 338 k, k') eingegangen sind, am Metatarso-Phalangealgelenk je in 2 Aa. digitales propriae dorsales (Fig. 338 m, m') für die einander zugekehrten Flächen zweier benachbarter Zehen.

Der hintere Ast, *Ramus plantaris*, der A. saphena (Fig. 337 a) läuft am M. flexor digitalis profundus bis nahe zum Tarsus herab, giebt die *A. tarsea lateralis* für die laterale Seite des Sprunggelenkes ab und verläuft als *A. tarsea medialis* weiter über den medialen Theil der Streckfläche des Sprunggelenkes; an dieser giebt sie die beiden *Aa. plantares* (Fig. 337 b und c) ab, welche am lateralen, bezw. medialen Rande der tiefen Beugesehne bis zum Metatarsus verlaufen und an der Unterfläche der genannten Sehne mit dem Ende der A. tibialis anterior (s. unten) den Sohlenbogen, *Arcus plantaris*, bilden (s. unten), während die A. tarsea medialis selbst in der ursprünglichen Richtung weiter zehenwärts verläuft und sich nahe dem distalen Metatarsusende in die *Aa. metatarseae plantares II, III u. IV* (Fig. 337 e, e', e'') spaltet, welche in die entsprechenden Aa. digitales communes plantares einmünden.

h) am distalen Ende des Oberschenkels die **A. femoris posterior,** welche als starkes Muskelgefäss die hinter dem Kniegelenk gelegenen Muskeln versorgt (M. biceps, semitendinosus, Mm. gastrocnemii, Mm. flexores digitales).

Die **A. poplitea** giebt Muskel- und Gelenkzweige ab und spaltet sich am proximalen Viertel des Unterschenkels in die A. tibialis posterior und anterior.

Die **A. tibialis posterior** ist ein schwaches Muskelgefäss für den tiefen Zehenbeuger.

Die **A. tibialis anterior** hingegen ist stark, tritt durch das Spatium interosseum cruris auf die vordere (dorsale) Fläche der Tibia, läuft an dieser, den hier gelegenen Muskeln Zweige gebend und den *Ramus superficialis* abspaltend, bis zur Beugeseite des Tarsus (Fig. 338 h) und zum Metatarsus (Fig. 338 h'), giebt hier die *Aa. metatarseae dorsales II, III u. IV* (Fig. 338 k, k', k'') ab und tritt dann zwischen $Mt_{2\ u.\ 3}$ hindurch auf die plantare Seite (Fig. 337 f) und bildet gemeinsam mit der von der A. saphena abstammenden A. plantaris lateralis und medialis (s. oben) den Sohlenbogen, *Arcus plantaris,* aus welchem die *Aa. digitales communes plantares II, III u. IV* (Fig. 337 g, g', g'') entspringen.

α) Der *Ramus superficialis* der A. tibialis anterior läuft mit dem N. peronaeus superficialis herab, giebt 1—2 Anastomosenzweige zum Ramus dorsalis der A. saphena und versorgt mit seinem Endstamme (Fig. 338 e) die laterale Seite der 5. Zehe als *A. digiti ped. V fibularis* (Fig. 338 g).

β) Die *Aa. metatarseae dorsales II, III u. IV* (Fig. 338 k, k', k'') laufen direkt auf dem Knochen zwischen $Mt_{2\ u.\ 3,\ 3\ u.\ 4,\ 4\ u.\ 5}$ herab und münden in die Rami communicantes (perforantes) zwischen den Aa. digitales communes plantares et dorsales (Fig. 338 l).

γ) Die aus dem Sohlenbogen, *Arcus plantaris*, entspringenden *Aa. digitales communes*

plantares II, III u. IV (Fig. 337 g, g', g'') laufen ebenfalls zwischen **Mt** $_{2\ u.\ 3,\ 3\ u.\ 4,\ 4\ u.\ 5}$, nur oberflächlicher als die vorigen, herab, geben Zweige an den Plantarballen und vereinigen sich nahe den Metatarso-Phalangealgelenken durch Rami communicantes (Fig. 337 k) mit den Aa. metatarseae plantares (Fig. 337 e, e', e'') und den Aa. digitales communes dorsales; alsdann tritt die A. digitalis communis plantaris II (Fig. 337 g) an die laterale Seite der 2. Zehe, die IV (Fig. 337 g'') an die mediale Seite der 5. Zehe und die III (Fig. 337 g') an die einander zugekehrten Flächen der 3. und 4. Zehe.

Nach Abgabe der Aa. iliacae ext. verläuft die Aorta noch 1—3 cm weiter, giebt dann im spitzen Winkel die beiden Aa. hypogastricae ab und bleibt als A. sacralis media zurück.

10. Die **A. hypogastrica** (Fig. 339 i) läuft bis zur medialen Fläche der Darmbeinsäule und spaltet sich in die A. pudenda interna (als visceralen Ast) (Fig. 339 k) und den fortlaufenden Stamm (als parietalen Ast) (Fig. 339 l). 1. Der fortlaufende Stamm der A. hypogastrica (der Wandast), der dorsale und stärkere der beiden Endäste, läuft über die mediale Seite der Darmbeinsäule und des M. piriformis zum kleinen Beckenausschnitt und wird daselbst zur A. glutaea inferior. Er giebt folgende Zweige ab:

α) Die **A. iliolumbalis** (entspringt bisweilen auch aus der A. hypogastrica (Fig. 339 m); sie tritt nahe dem lateralen Darmbeinwinkel zwischen dem M. iliopsoas und der Darmbeinsäule zum M. glutaeus medius; sie giebt ausserdem an den M. iliopsoas und tensor fasciae latae Zweige. *β*) Die **A. glutaea sup.** (Fig. 339 n) entspringt am medialen, bezw. dorsalen Rande der Darmbeinsäule und versorgt die Mm. glutaei incl. M. piriformis. *γ*) **Rami musculares** für den M. obturator internus (*A. obturatoria*), levator ani und coccygeus. *δ*) Die **A. caudalis lateralis superficialis** (Fig. 339 p) verläuft als dünnes Gefäss am Seitenrande des Schwanzes direkt unter der Haut. *ε*) Die **A. glutaea inferior** (Fig. 339 q), das Ende des Ramus parietalis, giebt Zweige an die Mm. glutaei, die Mm. adductores, den M. biceps, semi-

Figur 339. Arterien der Beckenhöhle des Hundes.
a Aorta abdominalis, b A. mesenterica inf., c Aa. lumbales, d A. circumflexa ilium prof., e A. iliaca ext., f A. prof. femoris, g A. epigastrica inf., h A. pudenda externa, i Aa. hypogastricae, k Ramus visceralis und l Ramus parietalis der A. hypogastrica, m A. iliolumbalis, n A. glutaea superior, o A. umbilicalis, p A. caudalis lateralis superficialis, q A. glutaea inf., r, r' A. haemorrhoidalis media, s A. perinei, t A. profunda penis, u A. bulbi urethrae, v A. dorsalis penis, w A. sacralis media. 1 M. iliopsoas, 2 Sehne des M. psoas minor, 3 Bauchmuskeln, 4 M. sartorius, 5 M. rectus femor., 6 M. vastus medialis, 7 M. pectineus, 8 M. adductor, 9 M. gracilis, 10 Os ilium, 11 M. piriformis, 12 M. glutaeus superficial., 13 M. obturator internus, 14 Penis.

tendinosus und semimembranosus, sowie an die Mm. gemelli, obturator ext. und quadratus femoris.

2. Die **A. pudenda interna** (der Eingeweideast der A. hypogastrica) (Fig. 339 k) liegt ventral vom vorigen und ist etwas schwächer als dieser, aber im Verhältnis zur A. pudenda interna der anderen Thiere sehr stark. Sie verläuft zum Sitzbeinausschnitt, woselbst sie beim weiblichen Thiere in die Scheide und Scham (besonders die Clitoris) geht, beim männlichen Thiere aber als A. penis an die Ruthe tritt. Sie giebt ab:

α) An der medialen Fläche der Darmbeinsäule die **A. umbilicalis** (Fig. 339 o), die zum Lig. teres der Harnblase wird, aber noch kleine, blutführende Aeste an die letztere, sowie beim weiblichen Thiere ein starkes Gefäss an den Uterus abgiebt, das die *A. spermatica externa* vertritt. β) Nahe dem Sitzbeinausschnitt die **A. haemorrhoidalis media** (Fig. 339 r) für den Mastdarm und After mit deren Muskeln und die Analdrüsen. γ) Die kleine **A. perinei** (Fig. 339 s) für das Mittelfleisch. δ) Die **A. penis** (der Endstamm der A. pudenda interna) spaltet am Sitzbeinausschnitt zunächst die *A. profunda penis* (Fig. 339 t) ab, welche in das Schwellgewebe des Penis eintritt und die *A. bulbi urethrae* (Fig. 339 u) zum Bulbus urethrae entsendet, während der fortlaufende Stamm als *A. dorsalis penis* (Fig. 339 v) am Dorsum penis bis zum Praeputium verläuft.

11. Die **A. sacralis media** (Fig. 339 w), das dünne Endgefäss der Aorta, läuft zwischen den langen Niederziehern des Schwanzes spitzenwärts. Sie giebt die einzelnen Sakral- und Kaudalarterien ab.

Die Körpervenen[1].

In die rechte Vorkammer des Herzens münden: die Venen des Herzens, die V. cava superior und inferior; zu den diesen Hauptstämmen entsprechenden 3 Abtheilungen tritt als viertes System das der V. portae hinzu. Denn die aus den Venen der Baucheingeweide zusammengesetzte V. portae mündet nicht direkt in die V. cava inferior, sondern löst sich in der Leber zu einem Kapillargefässnetz auf, aus dem die Vv. hepaticae entspringen, welche in die V. cava inf. einmünden.

a) Die Venen des Herzens des Pferdes.

Das Blut wird aus dem Herzmuskel durch folgende Venen zurückgeführt;

1. Die **V. cordis magna,** grosse Herzvene (Fig. 295 5, 340 g. K), entspringt in der linken Wand der Herzkammern, läuft als *Ramus ascendens* in der linken Längsfurche bis zur Kranzfurche, hierauf als *Ramus circumflexus* dorsal und etwas lateral von der entsprechenden Arterie in der Kranzfurche zwischen linker Kammer und linker Vorkammer nach der rechten Seite hinüber und mündet dorsal von der rechten Längsfurche und ventral von der V. cava inferior in die rechte Vorkammer. Kurz vor oder unmittelbar an der Mündungsstelle nimmt sie die starke, in der rechten Längsfurche des Herzens verlaufende *V. cordis media,* mittlere Herzvene (Fig. 295 5', 340 9), auf.

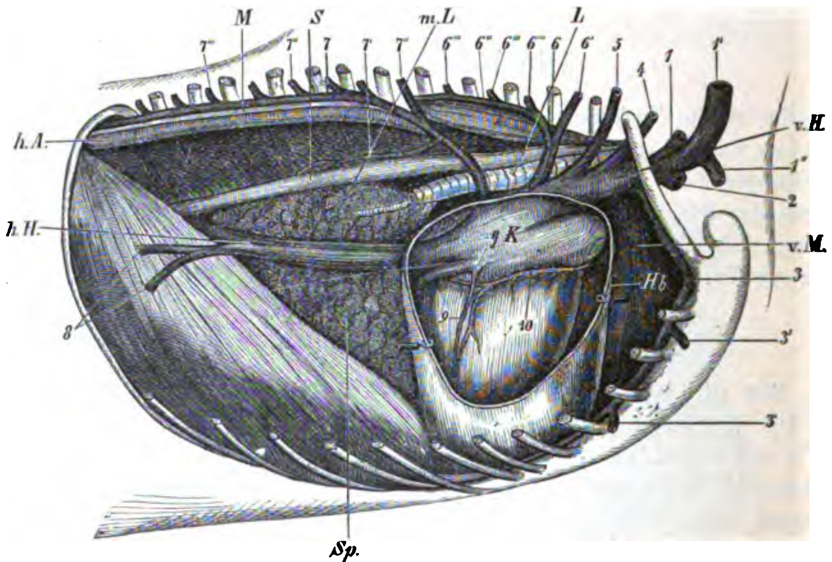
1) Schmaltz (Berl. Thierärztl. Wochschr. 1898. S. 193) empfiehlt, die Venen in analoger Weise wie die Arterien zu beschreiben, d. h. dieselben nicht von ihrem Ursprungsgebiet aus und in der Richtung des Blutstromes, sondern von den Stämmen aus zu schildern. Wenn diese Methode auch zweifelsohne grosse Vortheile besitzt, so konnten wir uns doch nicht entschliessen, mit der Tradition zu brechen, ohne der Zustimmung der übrigen Anatomen gewiss zu sein.

2. Die **Vv. cordis minores,** kleinen Herzvenen, sind schwache Gefässe von wechselnder Zahl — meistens vier oder fünf —, welche aus der Seitenwand der rechten Kammer und rechten Vorkammer entspringen und im rechten Theil der Kranzfurche in die rechte Vorkammer münden. Die kleinen Oeffnungen der Mündungen liegen ganz versteckt zwischen den Fleischbalken der Vorkammern.

b) Die Vena cava cranialis s. superior des Pferdes.

Die **V. cava cranialis s. superior,** vordere Hohlvene (Fig. 207 d und 340 v.H), ist ein starker, unpaarer Venenstamm, welcher im Allgemeinen dem Truncus brachiocephalicus com. entspricht. Sie verläuft von der beiderseitigen ersten Rippe, an welche sie durch Bindegewebe befestigt ist, etwas rechts von der Medianebene in der praekordialen Mittelfellsspalte ventral vom Truncus brachiocephalicus com. nach dem Herzen und mündet in den Lower'schen Sack (s. S. 586).

Die V. cava sup. wird durch das Zusammentreten der folgenden Venen gebildet: 1. der Vv. jugulares, 2. der Vv. axillares, 3. der Vv. mammariae internae, 4. der Vv. vertebrales, 5. der Vv. cervicales profundae, 6. der V. azygos.



Figur 340. Venenstämme im Brustkasten des Pferdes; letzterer ist an der rechten Seite geöffnet, die rechte Lunge ist abgeschnitten.

v. H. Vena cava superior. 1 linke, 1' rechte V. jugularis, 1'' Ende der V. cephalica humeri, 2 rechte V. axillaris, 3 V. mammaria interna, 3' Zweige derselben von den Mm. pectorales, 4 rechte V. vertebralis, 5 rechte V. cervicalis profunda, 6 Stamm der rechten V. intercostalis suprema und V. transversa colli, 6' rechte V. transversa colli, 6'' rechte V. intercostalis suprema, 6''' 3., 4. und 5. V. intercostalis, 7 V. azygos, 7' Stamm der V. bronchialis und V. oesophagea, 7'' Vv. intercostales dorsales, **h. H.** V. cava inferior, 8 Vv. phrenicae, **g. K.** V. cordis magna, 9 V. cordis media, 10 A. cordis dextra, **h. A.** Aorta descendens, **M** Ductus thoracicus, **S** Speiseröhre, **v. M.** praekordiales Mediastinum, **m. L.** Anhangslappen der rechten Lunge, **Sp** spinnwebenartiger Theil des Mediastinums, **L** Luftröhre, **Hb** Herzbeutel, geöffnet.

1. Die Venae jugulares des Pferdes.

Die beiden (rechte und linke) **Venae jugulares**, Drosselvenen (Fig. 340 1, 1', 341 1 u. 343 17), sind starke Venenstämme, welche von den Venen des Kopfes zusammengesetzt werden. Der Stamm jeder Drosselvene wird am zweiten Halswirbel, bezüglich an dem Halszipfel der Ohrspeicheldrüse durch die Vereinigung der V. facialis anterior und posterior gebildet, geht am Hals in der zwischen dem M. brachiocephalicus und sternocephalicus gelegenen Drosselrinne brustwärts und wird bis zur Mitte des Halses durch den M. omohyoideus, weiter brustwärts nur durch Bindegewebe von der dorsal und medial von ihr verlaufenden A. carotis communis und im ganzen Verlauf durch den Halshautmuskel von der Haut getrennt. Unmittelbar vor dem Eintritt in die Brusthöhle vereinigen sich beide Drosselvenen zu einem gemeinschaftlichen kurzen Stamm; derselbe hat seine Lage ventral von der Luftröhre und verbindet sich seitlich mit den beiden Vv. axillares, wodurch die V. cava superior entsteht. Im aboralen Theil jeder Drosselvene finden sich zwei bis fünf Klappenpaare, der kraniale Theil der Vene ist klappenlos.

In den Stamm jeder Drosselvene münden:

a) Die *V. thyreoidea* wird von der *V. thyreoidea superior, V. laryngea* und *V. pharyngea descendens,* mitunter auch durch eine *V. thyreoidea inferior* zusammengesetzt. Die genannten Venen entsprechen den gleichnamigen Arterien. Die V. thyreoidea ist ein starkes Gefäss und mündet in die V. jugularis, nahe dem Zusammentritt der V. facialis anterior und posterior.

b) Venen, welche das Blut aus den ventral von der Luftröhre gelegenen Muskeln, ferner von dem M. brachiocephalicus, von der Luft- und Speiseröhre zurückführen.

c) Die *V. cervicalis descendens* entspringt in dem M. scalenus, dem M. brachiocephalicus und in den ventral von der Luftröhre gelegenen Muskeln und Lymphdrüsen, begleitet die gleichnamige Arterie und mündet in das Ende des Stammes der V. jugularis, mitunter in die V. axillaris.

d) Der fortlaufende Stamm der *V. cephalica humeri,* — s. S. 685 (Fig. 340 1'', 343 3''').

A. Die **Vena facialis anterior s. maxillaris externa,** äussere Kinnbackenvene (Fig. 341 22), ist schwächer als die V. facialis posterior, wird von den Venen des Gesichts und der Zunge zusammengesetzt und, soweit sie am Gesicht verläuft, *V. facialis,* Gesichtsvene, genannt. Diese steigt am oralen Rande des M. masseter herab, schlägt sich am Gefässausschnitt des ventralen Unterkieferrandes zwischen der A. maxillaris lateralis und dem Ductus parotideus um (Fig. 341 22') und geht in die eigentliche V. facialis anterior über. Letztere läuft im Kehlgang, von dem Gesichtshautmuskel bedeckt, ventral von der A. maxillaris externa aboral, dann am ventralen Rand der Parotis entlang, kreuzt dabei die laterale Seite des M. sternocephalicus und vereinigt sich im Niveau des 2. Halswirbels unter einem spitzen Winkel, welcher den Halszipfel der Parotis einschliesst, mit der V. facialis posterior zur V. jugularis.

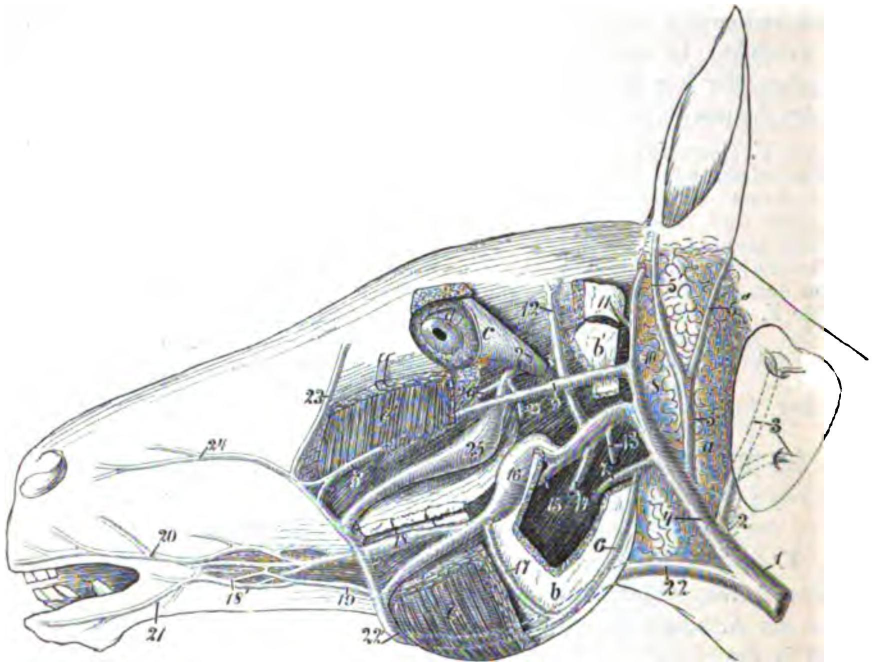
Die *V. facialis* wird oral von der Jochleiste durch das Zusammentreten der V. angularis oculi und V. dorsalis nasi gebildet.

Die *V. angularis oculi* (Fig. 341 23) verläuft wie die gleichnamige Arterie und anastomosirt am medialen Augenwinkel mit Zweigen der V. ophthalmica. Die *V. dorsalis nasi* (Fig. 341 24) entspricht in ihrem Verlauf der A. lateralis nasi und anastomosirt mit der V. infraorbitalis.

Die durch das Zusammentreten der beiden eben genannten Gefässe gebildete V. facialis verbindet sich bald darauf mit der V. transversa faciei (S. 682) und nimmt bis zum ventralen Rand des Unterkiefers folgende Venen auf:

a) Den **Ramus communicans superior,** dorsalen Verbindungsast (Fig. 341 25); dieser stellt eine starke, klappenlose Vene dar, welche durch das Zusammentreten der nachstehend unter aa) bis ee) genannten Venen in der Fossa pterygopalatina entsteht. Sie tritt dorsal vom Tuber maxillare zwischen diesem und dem Unterkiefer, wo sie eine starke Erweiterung zeigt, zwischen das Oberkieferbein und den M. masseter, läuft am dorsalen Rand des M. molaris oral und verbindet sich am oralen Rand des M. masseter etwas ventral von der Jochleiste mit der V. facialis. Kurz vor der Einmündung in die letztere steht sie meistens durch einen Ast mit der V. transversa faciei in Verbindung.

aa) Die *V. palatina major,* Gaumenvene (Fig. 341 27), führt das Blut aus der Schleimhaut des harten Gaumens zurück. Die Venen, welche den Stamm der Gaumenvene zusammensetzen, bilden zusammen mit denen der anderen Seite zwischen der Schleimhaut



Figur 341. Venen des Kopfes des Pferdes, von links gesehen, der linke Unterkieferast ist zum Theil entfernt.
1 V. jugularis, 2 V. cerebralis inferior, 3 V. occipitalis, 4 V. facialis posterior, 5 V. auricularis posterior, 5' und 5'' deren Aeste, 6 V. masseterica, 7 Zweig derselben aus dem M. pterygoideus, 8 und 10 V. temporalis superficialis, 9 V. transversa faciei, 9' oraler, vom M. masseter bedeckter Theil derselben, welcher sich mit der V. facialis verbindet, 11 V. cerebralis superior, 12 V. temporalis profunda, 13 Ramus pterygoideus, 14 V. alveolaris inferior (abgeschnitten), 15 V. dorsalis linguae, 16 ventraler Verbindungsast, 17 häufig vorkommender Verbindungsast desselben mit der Vena masseterica, 18 V. buccinatoria, 18' von derselben gebildetes Venennetz, 19 Zweig, welcher aus dem letzteren in die V. facialis mündet, 20 V. labialis superior, 21 V. labialis inferior, 22 V. facialis anterior, 22' Umschlag derselben um den ventralen Rand des Unterkiefers, 23 V. angularis oculi, 24 Vena dorsalis nasi, 25 Ramus communicans sup., 26 vereinigte V. infraorbitalis und V. sphenopalatina, 27 V. palatina major, 28 V. ophthalmica an der Stelle, wo dieselbe die Periorbita durchbohrt. a Parotis, b Unterkiefer, b' dessen aboraler Theil, c Periorbita, e linkes Auge, durch Entfernung des Joch- und Augenbogens freigelegt, e M. masseter, e' dorsaler Theil desselben, zurückgeschlagen.

des harten Gaumens und dem Knochen ein dichtes, klappenloses Venennetz, aus welchem am aboralen Ende des harten Gaumens der Stamm der Gaumenvene hervortritt. Letzterer verläuft nicht mit der gleichnamigen Arterie im Gaumenkanal, sondern ausserhalb desselben zwischen dem Tuber maxillare und der Pars perpendicularis des Os palatinum, nimmt Zweige von dem Gaumensegel auf und verbindet sich in der Fossa pterygopalatina mit dem dorsalen Verbindungsast.

bb) Die *V. sphenopalatina* (Fig. 341 26) begleitet die gleichnamige Arterie und entsteht, entsprechend der Theilung der letzteren, aus einem medialen und lateralen Ast, zu welchen sich die in der Schleimhaut der Nasenscheidewand, bezw. der ventralen Muschel enthaltenen, sehr umfangreichen, klappenlosen Venennetze vereinigen. Sie tritt als ein kurzer Stamm durch das Foramen sphenopalat., verbindet sich mit der V. infraorbitalis und mündet in der Fossa pterygopalatina in den dorsalen Verbindungsast.

cc) Die *V. infraorbitalis,* Unteraugenhöhlenvene, verläuft wie die gleichnamige Arterie, nimmt die *Vv. alveolares sup.* auf und mündet in der Fossa pterygopalatina mit einem Ast in die V. sphenopalatina, mit einem zweiten in den dorsalen Verbindungsast.

dd) Die *V. malaris* begleitet die gleichnamige Arterie und mündet in die V. ophthalmica oder in den Anfangstheil des dorsalen Verbindungsastes.

ee) Die *V. ophthalmica,* Augenvene (Fig. 341 28), wird durch die *V. ethmoidalis,* Siebbeinvene, durch die *Vv. ciliares,* Ciliarvenen, durch die Centralvene der Netzhaut, durch Zweige von den Augenmuskeln und von der Thränendrüse zusammengesetzt; die genannten Venen begleiten die gleichnamigen Arterien und treten zu dem kurzen Stamm der Augenvene zusammen, welcher die Periorbita durchbohrt und den Anfangstheil des dorsalen Verbindungsastes bildet.

b) Die **V. labialis superior,** Kranzvene der Oberlippe (Fig. 341 20), steht in keiner Verbindnng mit der Gaumenvene, nimmt die von der Unterlippe kommende *V. anguli oris* auf und verbindet sich oral vom M. masseter mit der *V. labialis inferior,* Kranzvene der Unterlippe (Fig. 341 21).

Die beiden Kranzvenen der Lippen, welche näher dem freien Rand der Lippen als die gleichnamigen Arterien verlaufen, stehen durch Aeste mit dem von der V. buccinatoria gebildeten Gefässnetz in Verbindung; der gemeinsame Stamm mündet in die V. facialis oder in die V. buccinatoria oder in beide. Nicht selten münden beide Venen gesondert in die V. facialis.

c) Zweige von dem M. masseter, dem Gesichtshautmuskel und der Haut.

d) Den **Ramus communicans inferior,** ventralen Verbindungsast (Fig. 341 16); er entspringt nahe dem Unterkiefergelenk am aboralen Rand des Unterkiefers aus der V. facialis posterior, läuft zuerst zwischen der medialen Fläche des Unterkieferastes und dem M. pterygoideus medialis, dann am ventralen Rand des M. molaris lippenwärts und mündet gegenüber dem Stamm der beiden Vv. labiales in die V. facialis. Er besitzt an der Stelle, wo er zwischen dem Tuber maxillare und dem Unterkiefer durchtritt, eine starke, längliche Erweiterung, ist zum grössten Theil klappenlos und beschreibt am oralen Rand des M. pterygoideus eine starke Biegung, zuerst ventral-, dann orodorsalwärts. In den ventralen Verbindungsast münden folgende Venen:

aa) Die *V. buccinatoria* (Fig. 341 18) entspringt in den Backen, bildet zusammen mit den Vv. labiales ein Venennetz (Fig. 341 18') zwischen dem M. molaris und der Maulschleimhaut und mündet, bedeckt vom M. masseter, in den ventralen Verbindungsast; ein Zweig des Netzes verbindet sich mit der V. facialis (Fig. 341 19).

bb) Die *V. dorsalis linguae* (Fig. 341 15) führt das Blut von der Schleimhaut und den Muskeln des Zungengrundes zurück und mündet nahe dem Tuber maxillare in den ventralen Verbindungsast. Sie kommunicirt mit Zweigen der V. lingualis und sublingualis.

cc) Die *V. alveolaris inferior* (Fig. 341 14) begleitet die gleichnamige Arterie und verbindet sich oft mit der vorigen, bevor sie den ventralen Verbindungsast erreicht.

dd) Der *Ramus pterygoideus* (Fig. 341 13) entspringt in dem M. pterygoideus und mündet aboral von der vorher genannten Vene.

ee) Die *V. temporalis profunda* (Fig. 341 12) entspricht den gleichnamigen Arterien und nimmt die *V. frontalis* auf. Letztere entspricht zwar der gleichnamigen Arterie, tritt

jedoch nicht durch das Foramen supraorbitale; sie nimmt Zweige von der Thränendrüse auf.

Nachdem die V. facialis sich um den ventralen Rand des Unterkiefers umgeschlagen hat, von welcher Stelle an sie als *V. facialis anterior* oder *maxillaris externa* bezeichnet wird, nimmt sie auf:

e) Muskelzweige von dem M. sterno- und omohyoideus.

f) Die *Vv. glandulae submaxillaris inferiores,* welche nicht selten in die V. lingualis münden.

g) Die *V. lingualis,* Zungenvene, begleitet zuerst die A. lingualis, verläuft jedoch von dem Grund der Zunge an mehr ventral als die Arterie. Sie verbindet sich am Grund der Zunge mit einem Zweig der V. sublingualis.

h) Die *V. sublingualis,* Unterzungenvene, entspricht der gleichnamigen Arterie, besteht aus mehreren übereinander verlaufenden Aesten, nimmt die V. submentalis, Unterkinnvene, auf und mündet mit einem Ast in die V. lingualis, mit einem zweiten in die V. maxillaris externa.

B. Die **Vena facialis posterior s. maxillaris interna,** innere Kinnbackenvene (Fig. 341 $_4$), entsteht durch die Vereinigung der V. temporalis superf. mit dem ventralen Verbindungsast und bildet einen etwas stärkeren Stamm als die V. facialis anterior. Sie läuft am Kieferrande der Parotis und an der lateralen Fläche des M. jugulomandibularis ventral, dann, oberflächlich in die Parotis eingebettet, kaudal und ventral und verbindet sich an dem Halszipfel der Parotis mit der V. facialis anterior zur V. jugularis. Sie wird durch folgende Venen zusammengesetzt:

a) Die *V. temporalis superficialis,* oberflächliche Schläfenvene (Fig. 341 $_{8\text{ u. }10}$), begleitet die gleichnamige Arterie und nimmt die nachstehend genannten Venen auf:

aa) Die *V. transversa faciei* (Fig. 341 $_{9, 9'}$) entspringt unmittelbar ventral von der Jochleiste aus dem Anfangstheil der V. facialis, verbindet sich sogleich durch einen Zweig mit dem dorsalen Verbindungsast, läuft dicht an der Jochleiste zuerst in der Tiefe des M. masseter, dann oberflächlich in demselben aboral, nimmt Zweige von dem M. masseter und von den Augenlidern auf und mündet ventral vom Gelenkfortsatz des Unterkiefers in die V. temporalis superf.

bb) Die *V. cerebralis superior* (Fig. 341 $_{11}$) ist die Fortsetzung des Sinus transversus, verläuft durch den Schläfengang und mündet nach dem Austritt aus demselben in die V. temporalis superf. Die Blutleiter, welche die Gehirnvenen zusammensetzen, werden bei den Gehirnhäuten beschrieben werden (S. 715).

b) Der ventrale Verbindungsast verbindet sich mit der V. temporalis superf. dicht ventral vom Unterkiefer-Gelenk und ist schon S. 681 erwähnt worden.

c) Die *V. auricularis posterior,* grosse Ohrvene (Fig. 341 $_{5, 5', 5''}$), wird durch die äussere, hintere und tiefe Ohrvene zusammengesetzt, welche die gleichnamigen Arterien begleiten, nimmt Zweige von der Parotis auf und mündet in der ventralen Hälfte der letzteren in die V. facialis posterior.

d) Die *V. masseterica* (Fig. 341 $_6$) entspricht der gleichnamigen Arterie, nimmt auch Zweige von dem M. pterygoideus auf (Fig. 341 $_7$) und mündet gegenüber der vorigen in die V. facialis posterior. Sehr häufig steht sie durch ein starkes Gefäss, welches unmittelbar an der lateralen Fläche des Unterkieferastes verläuft, mit dem ventralen Verbindungsast in Verbindung (Fig. 341 $_{17}$).

e) Zweige aus dem mittleren und ventralen Theil der Ohrspeicheldrüse.

f) Die *V. cerebralis inferior* (Fig. 341 2) entspringt aus dem basalen Sinussystem (welches bei den Gehirnhäuten S. 716 beschrieben wird), tritt durch das Foramen lacerum aus der Schädelhöhle, läuft neben der A. carotis interna ventrokaudal und mündet in die V. facialis posterior, kurz bevor sich diese mit der V. facialis anterior verbindet. Ausnahmsweise mündet die V. cerebralis inferior in den Anfangstheil der V. jugularis. Die V. cerebralis inferior nimmt auf:

aa) Die *V. condyloidea* entspringt aus dem Sinus occipitalis, begleitet die gleichnamige Arterie und mündet schon an der Pars basilaris des Occiput in die V. cerebralis inferior.

bb) Die *V. occipitalis* (Fig. 341 3) entspricht der gleichnamigen Arterie. Ein Zweig entspringt in dem Sinus occipitalis, steht mit der V. vertebralis in Verbindung, tritt durch das Foramen intervertebrale des Atlas auf die dorsale Fläche des letzteren und durch das Flügelloch in die Flügelgrube, wo sie sich mit einem zweiten Zweig der V. occipitalis verbindet, welcher aus den Muskeln auf der dorsalen Fläche des ersten Halswirbels entspringt, mit der V. cervicalis profunda in Verbindung steht und durch das Foramen transversarium des Atlas in die Flügelgrube gelangt.

2. Die Venae axillares des Pferdes.

Die Vv. axillares, Achselvenen — eine rechte und linke —, sind die stärksten der die V. cava superior zusammensetzenden Venen; sie führen das Blut von den Schultergliedmassen zurück und nehmen ausserdem eine starke Vene des Rumpfes, die *V. thoracica lateralis*, auf. In die Achselvenen oder in die Drosselvenen münden die Hauptstämme des Lymphgefäss-Systems; an den Einmündungsstellen finden sich Klappen.

Jede V. axillaris (Fig. 340 2, 343 16) entsteht an der Beugeseite des Schultergelenks durch das Zusammentreten der V. brachialis und V. subscapularis, geht ventral von der A. axillaris halswärts und tritt ventral von der Arterie in dem Winkel zwischen der 1. Rippe und dem M. scalenus in die Brusthöhle, wo beide Vv. axillares mit dem gemeinschaftlichen Stamm beider Vv. jugulares zur V. cava superior zusammenfliessen. — In die V. axillaris münden:

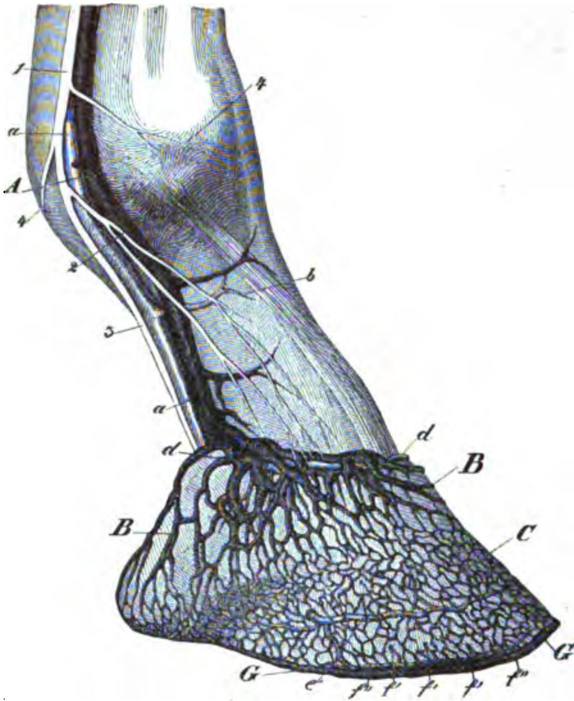
a) Die **V. thoracicoacromialis** (Fig. 343 14) besteht in der Regel aus zwei oder drei schwachen Stämmen, welche gesondert in die V. axillaris münden, und entspricht der gleichnamigen Arterie.

b) Die **V. thoracica externa (lateralis)**, äussere Brustvene, Sporader (Fig. 343 15), entspringt aus den Venen der ventralen Bauchwand, welche mit Aesten der V. pudenda externa anastomosiren, läuft, etwa in der Höhe des Ellenbogenhöckers von dem Bauchhautmuskel, gegen das Ende von der Pars humeralis des M. pectoralis prof. bedeckt, halswärts und wird von der sechsten oder siebenten Rippe ab von der gleichnamigen Arterie, welche ventral von der Vene liegt, begleitet.

Die V. thoracica lateralis anastomosirt mit der V. epigastrica inferior, nimmt zahlreiche Zweige aus den Mm. intercostales und pectorales, dem Bauchhautmuskel und der Haut auf und mündet entweder in die V. axillaris oder theilt sich kurz vor ihrem Ende in zwei Aeste, von denen der eine in die V. brachialis, der zweite in die A. axillaris, ausnahmsweise auch in die V. subscapularis mündet.

Vom Fussende aufwärts wird jede V. axillaris durch folgende Venen zusammengesetzt:

a) Die *V. digitalis medialis* und *lateralis*, mediale und laterale Seitenvene der Zehe (Fig. 342 A, 343 2), laufen dorsal von der gleichnamigen Arterie



Figur 342. **Vorderzehe des Pferdes**, von der Seite gesehen, mit Gefässen und Nerven.

a A. digitalis volaris, b dorsale Fesselbeinarterie, d dorsale Kronbeinarterie, e′ in der Wandrinne verlaufender Arterienzweig, f′ Zweige der Arterie, welche durch die Löcher oberhalb des Sohlenrandes des Hufbeins hervortreten; sie verbinden sich untereinander und bilden f″ die Arterie des unteren Hufbeinrandes. A V. digitalis, B oberflächliches Venennetz der Fleischkrone, C Venennetz der Fleischwand, G Vene des unteren Hufbeinrandes. 1 Seitennerv der Zehe, 2 dessen dorsaler, 3 dessen volarer Zweig, 4 Hautzweige desselben.

an der Zehe aufwärts und vereinigen sich über den Sesambeinen zwischen der Sehne des M. flexor digitalis profundus und dem M. interosseus medius, wodurch der Sohlenbogen, *Arcus venosus volaris,* gebildet wird. Jede V. digitalis fängt als Stamm an der Spitze des Hufbeinknorpels an und bildet den Sammelstamm für folgende, in mehreren Schichten über einander liegende Venennetze des Fussendes:

aa) Das Venennetz der Fleischsohle wird durch die Venennetze der Fleischsohle, des Fleischstrahls, des Eckstrebentheils der Fleischwand und der Fleischkrone gebildet. Aus diesem Netz treten Venen hervor, welche theils in das Venennetz der Ballen, theils in das tiefe Venennetz der Fleischkrone einmünden. Als Vene des unteren Hufbeinrandes (Fig. 342 G) bezeichnet Leisering eine dicht zusammen liegende Reihe langer, schlauchartiger Blutbehälter, welche sich am Tragerand des Hufbeins so aneinander schliessen, dass sie den ganzen Rand umsäumen. Diese Blutbehälter haben eine grössere Weite als die Venen des Sohlen- und Wandnetzes, mit welchen sie in Verbindung stehen.

bb) Das Venennetz der Fleischwand (Fig. 342 C, 343 1) wird durch die Venen der Fleischwand gebildet und steht durch die Vene des unteren Hufbeinrandes mit dem Venennetz der Fleischsohle in Verbindung; der grösste Theil der Venen der Fleischwand mündet in das oberflächliche Venennetz der Fleischkrone.

cc) Das oberflächliche Venennetz der Fleischkrone (Fig. 342 B, 343 1′) bedeckt die Fleischkrone, die Oberfläche der Hufknorpel und des Endes der Strecksehne der Zehe und wird zum grössten Theil von den stärkeren Venen gebildet, zu denen das Venennetz der Fleischwand zusammentritt.

dd) Das tiefe Venennetz der Fleischkrone entsteht in derselben Weise aus den Venen der Fleischsohle, liegt an der Innenfläche der Hufknorpel und steht mit dem oberflächlichen Venennetz in Verbindung. Aus den im Allgemeinen grösseren Maschen des oberflächlichen und tiefen Netzes der Fleischkrone setzen sich einige grössere Venen zusammen, welche den Anfangstheil der Vv. digitales bilden.

ee) Die tiefe Hufbeinvene tritt, die Arterie begleitend, aus dem Sohlenloch des Hufbeins hervor und mündet in eine Vene des tiefen Netzes der Fleischkrone.

ff) Die Venennetze der Ballen (Fig. 343 1'') bedecken die letzteren, bestehen aus grösseren, zu gröberen Maschennetzen verbundenen Venen, sind durch einen oder durch einige Queräste verbunden und treten zu mehreren Stämmen zusammen, welche in den Anfangstheil der Seitenvenen der Zehen einmünden.

gg) Die dorsalen und volaren Fesselbeinvenen begleiten die gleichnamigen Arterien und münden etwas über der Mitte des Fesselbeins in die Vv. digitales ein.

Aus dem Sohlenbogen, Arcus venosus volaris, welcher durch die Vereinigung der Vv. digitales gebildet wird, entspringen die V. digitalis communis, V. metacarpea volaris lateralis und medialis.

b) Die **V. digitalis communis** (Fig. 343 3) ist der stärkste von den drei eben genannten Aesten. Sie steigt dorsal von (vor) der A. digital. communis am medialen Rand der tiefen Beugesehne schulterwärts und steht am proximalen Ende des Metacarpus an der volaren Fläche des M. interosseus medius durch Queräste mit der V. metacarpea volaris medialis in Verbindung; dann läuft sie, indem sie zur **V. cephalica antebrachii** wird, ausserhalb des Bogenbandes der Vorderfusswurzel, die A. metacarpea vol. medialis begleitend, und weiter ausserhalb der Unterarmfascie an der medialen Seite des Radius in die Höhe. Am distalen Ende der Speiche nimmt sie Zweige aus dem volaren Venennetz des Carpus auf und verbindet sich durch einen Querast oder durch mehrere mit der V. medianoradialis (Fig. 343 3'). Am proximalen Ende der Speiche gelangt sie immer mehr auf die dorsale (vordere) Fläche der letzteren und theilt sich am Ellenbogengelenk in den medialen und in den fortlaufenden Ast.

aa) Der mediale Ast, *V. mediana s. Ramus communicans* (Fig. 343 3''), läuft über die Endsehne des M. biceps brachii schulter- und etwas medialwärts und mündet in die V. brachialis, seltener in die V. medianoradialis.

bb) Der fortlaufende Ast (Bugader), **V. cephalica humeri** (Fig. 343 3'''), nimmt nahe der Theilung die **V. cephalica accessoria**, dorsale Hautvene des Unterarms (Fig. 343 4), auf, welche an der dorsalen Fläche des Carpus aus der Haut und den Bändern entspringt und unmittelbar unter der Haut am medialen Rand des M. extensor carpi radialis schulterwärts verläuft. Die V. cephalica humeri tritt sodann in die seitliche Brustfurche (s. S. 247), läuft in derselben dorsal und etwas medial, wird gegen das Ende von der A. transversa scapulae begleitet und mündet in das Ende der V. jugularis (Fig. 340 1'').

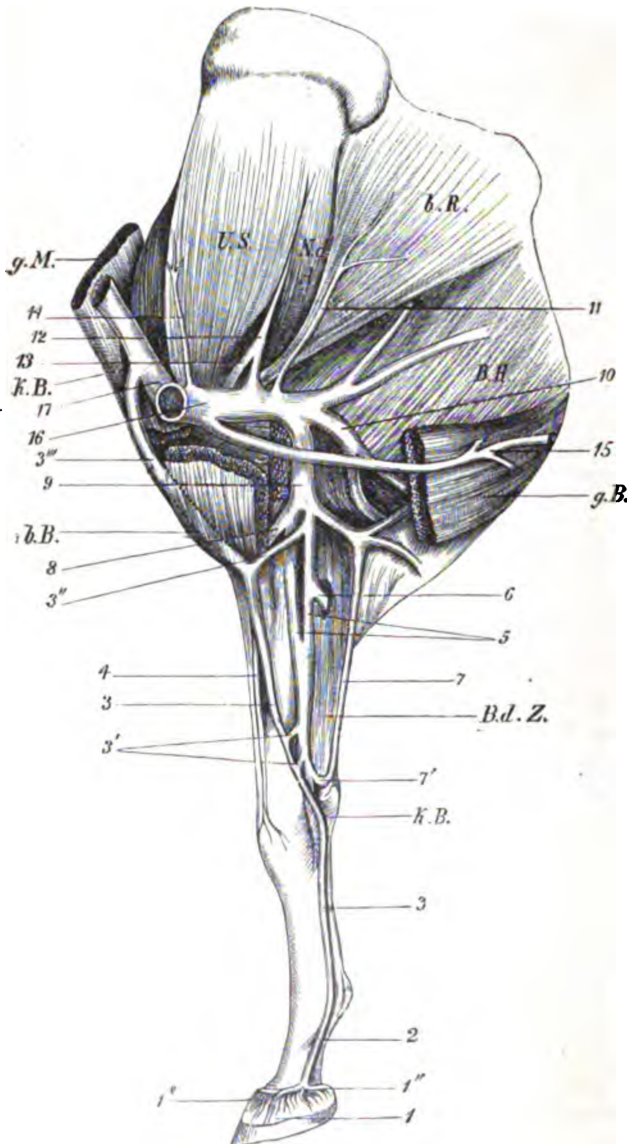
c) Die **V. metacarpea volaris lateralis,** volare laterale (hintere-äussere) Mittelfussvene, ist ein starkes Gefäss, welches oberflächlich am lateralen Rand der Beugesehnen aufsteigt und am proximalen Ende des Metacarpus sich durch einen in der Regel doppelten, auf dem M. interosseus medius medial gehenden Querast mit der V. metacarpea volaris medialis verbindet. Vom Abgang dieses Querastes an begleitet sie die gleichnamige Arterie, verbindet sich über dem Carpus mit der V. collateralis ulnaris und schliesslich mit der V. metacarpea volaris medialis.

d) Die **V. metacarpea volaris medialis,** volare mediale (hintere-innere) Mittelfussvene, ist die kleinste der drei aus dem Sohlenbogen entspringenden Venen, gelangt zwischen den beiden Endschenkeln des M. interosseus medius an die volare Fläche des Hauptmittelfussknochens, läuft an letzterer nahe dem medialen Griffelbein in die Höhe, verbindet sich durch einen Querast mit der V. digitalis com. und durch den oben erwähnten doppelten Querast mit der V. metacarpea volaris lateralis, in welche sie über dem Carpus einmündet.

e) Die **V. medianoradialis,** Speichenvene (Fig. 343 5), wird schulterwärts vom Carpus durch das Zusammentreten der beiden Vv. metacarpeae volares gebildet,

begleitet die A. mediana und verbindet sich am distalen Ende der Speiche durch einen Querast oder durch zwei mit der V. cephalica. Sie besteht meist aus zwei, mitunter aus drei neben einander verlaufenden und durch Queräste verbundenen Gefässen und nimmt die **V. interossea communis,** gemeinschaftliche Zwischenknochenvene (Fig. 343 ₆), auf, welche die gleichnamige Arterie an der dorsalen Fläche des Radius begleitet und mit derselben durch die Unterarmspalte tritt.

f) Die **V. collateralis radialis inferior** (Fig. 343 ₈) entspricht der gleichnamigen Arterie.



Figur 343. Rechte Schultergliedmasse des Pferdes mit Venen, von der medialen Fläche gesehen.
1 Venennetz der Fleischwand, 1' oberflächliches Venennetz der Fleischkrone, 1'' Venennetz der Ballen, 2 V. digitalis medialis, 3 V. digitalis com., die am Unterarm V. cephalica antebr. heisst, 3' Verbindungszweige derselben zur V. medianoradialis, 3'' medialer Ast der V. cephal., 3''' (zum Theil punktirt) V. cephalica humeri, 4 V. cephalica accessoria, 5 V. medianoradialis, 6 V. interossea com., 7 V. collateralis ulnaris, 7' deren Verbindungszweig mit d. V. medianoradialis, 8 V. collateralis radialis inf., 9 V. brachialis, 10 V. prof. brachii, 11 V. thoracicodorsalis, 12 V. subscapularis, 13 V. circumflexa humeri posterior, 14 V. thoracicoacromalis, 15 V. thoracica lat., 16 V. axillaris, 17 V. jugularis. **k.B** Bogenband der Vorderfusswurzel, **B.d.Z** Beugemuskeln an der volaren Fläche des Unterarms, **b.B** Pars sternocostalis des M. pectoralis superf., **k.B** Pars scapularis und **g.B** Pars humeralis des M. pectoralis profundus, **g.M** M. brachiocephalicus, **U.S** M. subscapularis, **N.d.A** M. teres major, **b.R** M. latissimus dorsi, **B.H** Bauchhautmuskel.

g) Die **V. brachialis,** Oberarmvene (Fig. 343 9), wird durch das Zusammentreten der beiden vorigen (e und f) und des medialen Astes der V. cephalica (Fig. 343 3'') am distalen Ende des Humerus gebildet, begleitet die gleichnamige Arterie, welche vor (halswärts von) der Vene verläuft und nimmt folgende Venen auf, welche den gleichnamigen Arterien entsprechen.

aa) Muskelvenen aus dem M. biceps brachii und M. brachialis.

bb) Die *V. collateralis ulnaris (sup.)* (Fig. 343 7, 7'). Dieselbe ist die Fortsetzung der V. metacarpea volaris lateralis und steht über der Vorderfusswurzel häufig durch einen Querast mit der Speichenvene in Verbindung.

cc) Die *V. profunda brachii* (Fig. 343 10) mündet weiter schulterwärts in die Oberarmvene, als die A. profunda brachii aus der A. brachialis entspringt.

dd) Die *V. circumflexa humeri anterior* begleitet die gleichnamige Arterie.

ee) Die der gleichnamigen Arterie entsprechende *V. thoracicodorsalis* (Fig. 343 11) mündet in die V. brachialis, häufig auch in die V. profunda brachii.

h) Die **V. subscapularis,** Unterschultervene (Fig. 343 12), wird durch Muskelzweige aus den Schultermuskeln, dem M. anconaeus longus, M. tensor fasciae antebrachii und dem Bauchhautmuskel (letztere münden häufig in die V. profunda brachii), durch die *V. circumflexa scapulae* und durch die *V. circumflexa humeri posterior* (Fig. 343 13) gebildet. Stamm und Aeste verlaufen wie die gleichnamigen Arterien.

Durch die Verbindung der V. brachialis mit der V. subscapularis entsteht der Stamm der V. axillaris.

3. Die Venae mammariae s. thoracicae internae des Pferdes.

Die **Vv. mammariae** (thoracicae) **internae,** inneren Brustvenen (Fig. 340 3), münden beckenwärts von den Vv. axillares und halswärts von der V. vertebralis in die V. cava superior; sie werden durch folgende Venen zusammengesetzt:

a) die *V. epigastrica superior*, b) die *V. musculophrenica*, c) die *Rami intercostales*, d) Zweige von den Mm. pectorales, dem M. transversus thoracis (Fig. 340 3') und dem Herzbeutel, e) die *V. pericardiacophrenica*, f) *Vv. thymicae*, Zweigen von der Brustdrüse und von dem Mittelfell. Alle Venen, welche die V. mammaria interna zusammensetzen, und der Stamm der letzteren begleiten die gleichnamigen Arterien. Die V. epigastrica superior anastomosirt in der Mitte des Bauches mit Zweigen der V. epigastrica inferior.

4. Die Venae vertebrales des Pferdes.

Die **Vv. vertebrales,** Halswirbelvenen — rechte und linke — (Fig. 340 4), entspringen mit Muskelzweigen und mit einem aus dem Rückenmarkskanal heraustretenden Zweig zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel, anastomosiren hier mit Zweigen der V. occipitalis, begleiten die gleichnamigen Arterien durch den Querfortsatzkanal der Halswirbel und in deren weiterem Verlauf, liegen dorsal von den Arterien, treten zwischen den beiden ersten Rippen in die Brusthöhle und münden beckenwärts von der V. mammaria interna in die V. cava superior.

An jedem Zwischenwirbelloch erhalten die rechte und linke V. vertebralis: a) einen oder zwei Zweige von den im Wirbelkanal verlaufenden Sinus columnae vertebralis (Letztere werden bei den Rückenmarkshäuten (S. 716) beschrieben werden); b) zwei Muskelzweige, welche den dorsalen und ventralen Muskelästen der A. vertebralis entsprechen. Die dorsalen Aeste anastomosiren häufig mit Zweigen der V. cervicalis profunda.

5. Die Venae cervicales profundae des Pferdes.

Die **Vv. cervicales profundae,** tiefen Nackenvenen — rechte und linke —, entsprechen den gleichnamigen Arterien und den Aa. intercostales supremae. Der

Stamm mündet in die V. cava superior und wird durch folgende Venen, welche die gleichnamigen Arterien begleiten, zusammengesetzt:

a) den querlaufenden und b) den absteigenden Ast der *V. cervicalis profunda* (Fig. 340 5), c) die *V. transversa colli* (Fig. 340 6'), d) die erste *V. intercostalis*, e) den Stamm der 2.—5. (4.) Zwischenrippenvene, *V. intercostalis suprema* (Fig. 340 6'', 6'''), f) die *V. mediastini anterior*. Die *V. cervicalis profunda* bildet häufig einen besonderen Stamm (wie in Fig. 340, S. 678), welcher, ohne sich mit der V. intercostalis suprema zu verbinden, in die V. cava superior mündet.

6. Die Vena azygos des Pferdes.

Die **V. azygos**, unpaarige Vene (Fig. 207 c und 340 7), vervollständigt gewissermassen den Brusttheil der V. cava inferior, entspringt in der Gegend des ersten Lendenwirbels, rechts von der Medianebene, in der Bauchhöhle mit feinen Zweigen aus dem M. transversus abdominis und M. iliopsoas, steht mit der rechten ersten V. lumbalis in Verbindung und tritt zwischen den Pfeilern des Zwerchfells in die Brusthöhle. In letzterer läuft sie, bedeckt von dem Brustfell, dorsal und rechts am Ductus thoracicus, der sie von der Aorta thoracica trennt, bis zum 6. Brustwirbel, dann in einem Bogen zwischen dem Ductus thoracicus, der Speise- und Luftröhre einerseits und dem rechten Mittelfell andererseits ventral und mündet in die V. cava sup., kurz bevor diese die rechte Vorkammer des Herzens erreicht, oder direkt in den Lower'schen Sack. Die V. azygos ist ein Sammelstamm für die Venen, welche den von der Aorta thoracica abgegebenen Arterien entsprechen; sie nimmt auf:

a) Die letzten vierzehn *Vv. intercostales dorsales*, Zwischenrippenvenen (Fig. 340 7''), der rechten und die fünfte bis elfte oder vierzehnte der linken Seite. Die Vv. intercostales dorsales begleiten die gleichnamigen Arterien, anastomosiren mit den Zwischenrippenzweigen (*Vv. intercostales ventrales*) der V. mammaria interna und nehmen von den Wirbelblutleitern entspringende Venen auf.

b) Die *V. hemiazygos*, halbunpaarige Vene, entspringt in der Bauchhöhle aus der ersten V. lumbalis der linken Seite, läuft zwischen den Pfeilern des Zwerchfells an der linken Seite der Aorta descendens in die Brusthöhle und in letzterer bis zum vierzehnten oder elften Brustwirbel, wo sie dorsal von der Aorta nach der rechten Seite hinübertritt und in die V. azygos mündet. Sie nimmt die letzten vier bis sieben Vv. intercostales dorsales der linken Seite auf. Bisweilen fehlt sie und dann münden diese Vv. intercostales in die V. azygos.

c) Die *V. bronchialis* und *V. oesophagea* (Fig. 340 7') sind schwache Gefässe, welche die gleichnamigen Arterien begleiten und gesondert oder mit einem gemeinsamen Stämmchen in die V. azygos münden.

Vena cava superior der Wiederkäuer.

Die **Vena cava superior** wird gebildet durch die beiderseitigen Vv. jugulares, Vv. axillares, Vv. mammariae internae, Vv. vertebrales, Vv. costocervicales und durch die V. hemiazygos.

1. Die **Vv. jugulares.** An jeder Seite verläuft eine V. jugularis interna und externa.

a) Die V. jugularis interna, innere Drosselvene, ist schwach, wird durch die V. occipitalis, V. laryngea und V. thyreoidea zusammengesetzt und ist nicht selten nur der fortlaufende Stamm der letzteren. Sie begleitet die A. carotis communis am Halse und mündet in das Ende der V. jugularis ext. Sie fehlt nicht selten und dann münden die genannten Gefässe in die V. jugularis externa.

b) Die V. jugularis externa, äussere Drosselvene, ist stärker als die V. jugularis des Pferdes und wird wie bei dem letzteren durch das Zusammentreten der V. facialis anterior und posterior gebildet.

aa) Die V. facialis anterior entsteht auf der Gesichtsfläche, indem sich die V. angularis oculi und die meist doppelt vorhandene V. dorsali nasi zur V. facialis verbinden. In die V. angularis mündet die V. frontalis, welche durch das Foramen supraorbitale tritt und im Sulcus supraorbitalis verläuft. In die V. facialis münden die V. labialis sup. und inf., Muskel- und Hautzweige, die V. buccinatoria und der ventrale Verbindungsast. Das Venennetz der Backen ist schwächer als beim Pferde. Nachdem sich die V. facialis um den Rand des Unterkiefers umgeschlagen hat, nimmt sie noch Zweige von benachbarten Muskeln, von der Gland. submaxillaris, ferner die V. lingualis und V. sublingualis auf. Die hauptsächlichste Abweichung von der gleichnamigen Vene des Pferdes besteht darin, dass der dorsale Verbindungsast fehlt und dass die Venen, welche denselben beim Pferd zusammensetzen, direkt in die V. facialis post. münden.

bb) Die V. facialis posterior wird durch folgende Venen zusammengesetzt, welche im Wesentlichen mit den entsprechenden des Pferdes übereinstimmen: 1. V. palatina major, 2. V. sphenopalatina, 3. V. infraorbitalis, welche sich mit der V. labialis superior verbindet, 4. V. malaris, 5. V. temporalis profunda, 6. den ventralen Verbindungsast, 7. die V. temporalis, entstanden durch die Verbindung der schwachen V. transversa faciei, welche jedoch durch kleine Zweige mit der V. facialis in Verbindung steht und bei Schaf und Ziege nicht der A. facialis entspricht, weil das meiste von der letzteren zugeführte Blut in den Vv. labiales zurückströmt, und der V. temporalis superf.; in letztere mündet die V. ophthalmica, welche in der Schläfengrube aboral und über den Jochbogen hinwegläuft, 8. V. auricularis posterior, 9. V. masseterica, 10. Zweige aus der Ohrspeicheldrüse, 11. V. cerebralis inferior; letztere verbindet sich nicht mit der V. occipitalis, welche den Anfangstheil der V. jugularis interna darstellt. In das Ende der V. jugularis ext. münden die V. cervicalis descendens und die V. cephalica humeri.

2. Die **Vv. axillares.** Die Venen der Fleischsohle, Fleischwand und Kronenwulst bilden ähnliche Netze wie beim Pferd; aus diesen Netzen entspringen:

a) Die *Vv. digitales dorsales*, dieselben verlaufen an der dorsalen Fläche der medialen und lateralen Zehe, stehen durch Queräste mit den anderen Zehenvenen in Verbindung und setzen, indem sie sich am Fesselgelenk vereinigen, die dorsale Mittelfussvene, *V. metacarpea dorsalis*, zusammen. Dieselbe läuft zuerst in der Mitte der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens und der Vorderfusswurzel, dann an der medialen Seite der Speiche schulterwärts und mündet entweder am distalen Drittel des Unterarms in die V. cephalica antebr. oder in die V. cephalica accessoria.

b) Die *Vv. digitales volares* der medialen und der lateralen Zehe sind stärker als die unter a genannten, verlaufen an dem den Zehenspalt zugewendeten Flächen der Zehen und treten schon im Klauenspalt zu einem Stamm zusammen, welcher in die V. ulnaris übergeht.

c) An der dem Klauenspalt abgewandten Seite der Klauen verlaufen die *Vv. digitales laterales*, welche sich über den Sesambeinen zum *Arcus volaris venosus* vereinigen.

Aus dem *Arcus venosus volaris* entspringen:

a) Die *V. metacarpea volaris lateralis*, ein schwaches Gefäss, welches am lateralen Rand der Beugesehnen schulterwärts läuft und am proximalen Ende des Mittelfusses in die V. medianoradialis mündet.

b) Die *V. medianoradialis* begleitet die A. mediana, giebt die V. cephalica antebr. ab und verbindet sich mit der V. ulnaris.

c) Die *V. ulnaris* ist der fortlaufende Stamm der im Zehenspalt zusammentretenden Venen; sie anastomosirt mit den beiden vorigen und ist am Unterarm meistens doppelt vorhanden; sie nimmt die *V. interossea communis* auf, welche der gleichnamigen Arterie entspricht.

Die V. cephalica antebr. entspringt schulterwärts vom Carpus aus der V. medianoradialis und verläuft im Wesentlichen wie beim Pferd; statt des medialen Astes mündet über der Mitte des Humerus in die V. cephalica ein Gefäss, welches distal vom Ellbogengelenk aus der V. ulnaris entspringt und an der Pars sternocostalis des M. pectoralis superficialis schulterwärts läuft.

Stamm mündet in die V. cava superior und wird durch folgende Venen, welche die gleichnamigen Arterien begleiten, zusammengesetzt:

a) den querlaufenden und b) den absteigenden Ast der *V. cervicalis profunda* (Fig. 340 5), c) die *V. transversa colli* (Fig. 340 6'), d) die erste *V. intercostalis*, e) den Stamm der 2.—5. (4.) Zwischenrippenvene, *V. intercostalis suprema* (Fig. 340 6'', 6'''), f) die *V. mediastini anterior*. Die *V. cervicalis profunda* bildet häufig einen besonderen Stamm (wie in Fig. 340, S. 678), welcher, ohne sich mit der V. intercostalis suprema zu verbinden, in die V. cava superior mündet.

6. Die Vena azygos des Pferdes.

Die V. azygos, unpaarige Vene (Fig. 207 c und 340 7), vervollständigt gewissermassen den Brusttheil der V. cava inferior, entspringt in der Gegend des ersten Lendenwirbels, rechts von der Medianebene, in der Bauchhöhle mit feinen Zweigen aus dem M. transversus abdominis und M. iliopsoas, steht mit der rechten ersten V. lumbalis in Verbindung und tritt zwischen den Pfeilern des Zwerchfells in die Brusthöhle. In letzterer läuft sie, bedeckt von dem Brustfell, dorsal und rechts am Ductus thoracicus, der sie von der Aorta thoracica trennt, bis zum 6. Brustwirbel, dann in einem Bogen zwischen dem Ductus thoracicus, der Speise- und Luftröhre einerseits und dem rechten Mittelfell andererseits ventral und mündet in die V. cava sup., kurz bevor diese die rechte Vorkammer des Herzens erreicht, oder direkt in den Lower'schen Sack. Die V. azygos ist ein Sammelstamm für die Venen, welche den von der Aorta thoracica abgegebenen Arterien entsprechen; sie nimmt auf:

a) Die letzten vierzehn *Vv. intercostales dorsales*, Zwischenrippenvenen (Fig. 340 7''), der rechten und die fünfte bis elfte oder vierzehnte der linken Seite. Die Vv. intercostales dorsales begleiten die gleichnamigen Arterien, anastomosiren mit den Zwischenrippenzweigen (*Vv. intercostales ventrales*) der V. mammaria interna und nehmen von den Wirbelblutleitern entspringende Venen auf.

b) Die *V. hemiazygos*, halbunpaarige Vene, entspringt in der Bauchhöhle aus der ersten V. lumbalis der linken Seite, läuft zwischen den Pfeilern des Zwerchfells an der linken Seite der Aorta descendens in die Brusthöhle und in letzterer bis zum vierzehnten oder elften Brustwirbel, wo sie dorsal von der Aorta nach der rechten Seite hinübertritt und in die V. azygos mündet. Sie nimmt die letzten vier bis sieben Vv. intercostales dorsales der linken Seite auf. Bisweilen fehlt sie und dann münden diese Vv. intercostales in die V. azygos.

c) Die *V. bronchialis* und *V. oesophagea* (Fig. 340 7') sind schwache Gefässe, welche die gleichnamigen Arterien begleiten und gesondert oder mit einem gemeinsamen Stämmchen in die V. azygos münden.

Vena cava superior der Wiederkäuer.

Die **Vena cava superior** wird gebildet durch die beiderseitigen Vv. jugulares, Vv. axillares, Vv. mammariae internae, Vv. vertebrales, Vv. costocervicales und durch die V. hemiazygos.

1. Die **Vv. jugulares.** An jeder Seite verläuft eine V. jugularis interna und externa.

a) Die V. jugularis interna, innere Drosselvene, ist schwach, wird durch die V. occipitalis, V. laryngea und V. thyreoidea zusammengesetzt und ist nicht selten nur der fortlaufende Stamm der letzteren. Sie begleitet die A. carotis communis am Halse und mündet in das Ende der V. jugularis ext. Sie fehlt nicht selten und dann münden die genannten Gefässe in die V. jugularis externa.

b) Die V. jugularis externa, äussere Drosselvene, ist stärker als die V. jugularis des Pferdes und wird wie bei dem letzteren durch das Zusammentreten der V. facialis anterior und posterior gebildet.

aa) Die V. facialis anterior entsteht auf der Gesichtsfläche, indem sich die V. angularis oculi und die meist doppelt vorhandene V. dorsali nasi zur V. facialis verbinden. In die V. angularis mündet die V. frontalis, welche durch das Foramen supraorbitale tritt und im Sulcus supraorbitalis verläuft. In die V. facialis münden die V. labialis sup. und inf., Muskel- und Hautzweige, die V. buccinatoria und der ventrale Verbindungsast. Das Venennetz der Backen ist schwächer als beim Pferde. Nachdem sich die V. facialis um den Rand des Unterkiefers umgeschlagen hat, nimmt sie noch Zweige von benachbarten Muskeln, von der Gland. submaxillaris, ferner die V. lingualis und V. sublingualis auf. Die hauptsächlichste Abweichung von der gleichnamigen Vene des Pferdes besteht darin, dass der dorsale Verbindungsast fehlt und dass die Venen, welche denselben beim Pferd zusammensetzen, direkt in die V. facialis post. münden.

bb) Die V. facialis posterior wird durch folgende Venen zusammengesetzt, welche im Wesentlichen mit den entsprechenden des Pferdes übereinstimmen: 1. V. palatina major, 2. V. sphenopalatina, 3. V. infraorbitalis, welche sich mit der V. labialis superior verbindet, 4. V. malaris, 5. V. temporalis profunda, 6. den ventralen Verbindungsast, 7. die V. temporalis, entstanden durch die Verbindung der schwachen V. transversa faciei, welche jedoch durch kleine Zweige mit der V. facialis in Verbindung steht und bei Schaf und Ziege nicht der A. facialis entspricht, weil das meiste von der letzteren zugeführte Blut in den Vv. labiales zurückströmt, und der V. temporalis superf.; in letztere mündet die V. ophthalmica, welche in der Schläfengrube aboral und über den Jochbogen hinwegläuft, 8. V. auricularis posterior, 9. V. masseterica, 10. Zweige aus der Ohrspeicheldrüse, 11. V. cerebralis inferior; letztere verbindet sich nicht mit der V. occipitalis, welche den Anfangstheil der V. jugularis interna darstellt. In das Ende der V. jugularis ext. münden die V. cervicalis descendens und die V. cephalica humeri.

2. Die **Vv. axillares.** Die Venen der Fleischsohle, Fleischwand und Kronenwulst bilden ähnliche Netze wie beim Pferd; aus diesen Netzen entspringen:

a) Die *Vv. digitales dorsales*, dieselben verlaufen an der dorsalen Fläche der medialen und lateralen Zehe, stehen durch Queräste mit den anderen Zehenvenen in Verbindung und setzen, indem sie sich am Fesselgelenk vereinigen, die dorsale Mittelfussvene, *V. metacarpea dorsalis*, zusammen. Dieselbe läuft zuerst in der Mitte der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens und der Vorderfusswurzel, dann an der medialen Seite der Speiche schulterwärts und mündet entweder am distalen Drittel des Unterarms in die V. cephalica antebr. oder in die V. cephalica accessoria.

b) Die *Vv. digitales volares* der medialen und der lateralen Zehe sind stärker als die unter a genannten, verlaufen an dem den Zehenspalt zugewendeten Flächen der Zehen und treten schon im Klauenspalt zu einem Stamm zusammen, welcher in die V. ulnaris übergeht.

c) An der dem Klauenspalt abgewandten Seite der Klauen verlaufen die *Vv. digitales laterales,* welche sich über den Sesambeinen zum *Arcus volaris venosus* vereinigen.

Aus dem *Arcus venosus volaris* entspringen:

a) Die *V. metacarpea volaris lateralis,* ein schwaches Gefäss, welches am lateralen Rand der Beugesehnen schulterwärts läuft und am proximalen Ende des Mittelfusses in die V. medianoradialis mündet.

b) Die *V. medianoradialis* begleitet die A. mediana, giebt die V. cephalica antebr. ab und verbindet sich mit der V. ulnaris.

c) Die *V. ulnaris* ist der fortlaufende Stamm der im Zehenspalt zusammentretenden Venen; sie anastomosirt mit den beiden vorigen und ist am Unterarm meistens doppelt vorhanden; sie nimmt die *V. interossea communis* auf, welche der gleichnamigen Arterie entspricht.

Die V. cephalica antebr. entspringt schulterwärts vom Carpus aus der V. medianoradialis und verläuft im Wesentlichen wie beim Pferd; statt des medialen Astes mündet über der Mitte des Humerus in die V. cephalica ein Gefäss, welches distal vom Ellbogengelenk aus der V. ulnaris entspringt und an der Pars sternocostalis des M. pectoralis superficialis schulterwärts läuft.

Die V. cephalica accessoria ist stärker als beim Pferde

Der durch das Zusammentreten der V. medianoradialis und V. ulnaris entstandene Stamm nimmt die V. collateralis radialis inferior auf, welche der gleichnamigen Arterie entspricht, wodurch die V. brachialis gebildet wird. Nachdem letztere die V. collateralis ulnaris, V. profunda brachii und V. circumflexa humeri anterior aufgenommen hat, verbindet sie sich mit der V. subscapularis, in welche von benannten Aesten die V. circumflexa scapulae und V. circumflexa humeri posterior münden.

Der Stamm der V. axillaris nimmt ausser der V. thoracicoacromialis und V. thoracica lateralis noch die V. transversa colli et scapulae auf, welche den gleichnamigen Arterien entsprechen.

Die **Vv. mammariae internae** verlaufen wie die entsprechenden Arterien und setzen sich aus zwei Zweigen zusammen, welche die Aeste der gleichnamigen Arterie begleiten. Die V. epigastrica superior nimmt eine bei in Milchnutzung stehenden Kühen sehr starke Bauchhautvene — Milchader — auf. Letztere ist der fortlaufende Stamm der V. pudenda externa und führt das Blut vom Euter ab. Sie läuft unter der Haut neben der Linea alba brustwärts und mündet seitlich vom Schaufelknorpel des Brustbeins mit einer durch die Haut leicht fühlbaren, grossen Oeffnung, an welcher sie den Bauchhautmuskel und den M. rectus abdominis durchbohrt — Milchnäpfchen — in die V. epigastrica superior.

4. Die **Vv. vertebrales** nehmen die Vv. cervicales profundae auf und verhalten sich im Uebrigen wie beim Pferde.

5. Die **Vv. intercostales supremae** begleiten die gleichnamigen Arterien und nehmen die ersten drei oder vier Vv. intercostales jeder Seite auf.

6. Die **V. hemiazygos,** halbunpaarige Vene, verläuft an der linken Seite der Wirbelkörper, wie die V. azygos, welche sie ersetzt, beim Pferde an der rechten, nimmt die Vv. intercostales dorsales jeder Seite auf und mündet direkt in die rechte Vorkammer des Herzens oder in die V. cordis magna.

Vena cava superior des Schweines.

Die **V. cava superior** wird gebildet durch die beiderseitigen Vv. jugulares, axillares, mammariae internae, vertebrales und cervicales profundae und die V. hemiazygos.

1. Die **Vv. jugulares.** Wie bei den Wiederkäuern ist an jeder Seite eine V. jugularis interna und externa vorhanden; die Aeste, welche dieselben zusammensetzen, weichen nicht wesentlich von den entsprechenden der Wiederkäuer ab. Die V. facialis wird ebenfalls durch die V. angularis oculi, welche die durch das Foramen supraorbitale in den Sulcus supraorbitalis tretende V. frontalis aufnimmt, und durch die sehr starke V. dorsalis nasi gebildet. Letztere mündet in die V. frontalis, steht durch einen Querast mit der der anderen Seite in Verbindung und anastomosirt mehrfach mit der V. malaris und facialis. Die V. labialis sup. mündet weiter nasenrückenwärts in die V. facialis und verbindet sich nicht mit der V. labialis inf. Der dorsale und ventrale Verbindungsast entspringen mit einem kurzen gemeinschaftlichen Stamm aus der V. facialis, werden jedoch aus denselben Aesten zusammengesetzt, wie bei dem Pferde (s. S. 680 u. 681). Die V. transversa faciei ist sehr schwach. Die V. cerebralis inferior verhält sich wie bei den Wiederkäuern (s. S. 680 u. 681). Im Uebrigen weichen die V. facialis anterior und V. facialis posterior, sowie die V. jugularis externa nicht wesentlich von den entsprechenden Gefässen des Pferdes ab (s. S. 679).

2. Die **Vv. axillares** verlaufen im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern.

Es sind vier Vv. digitales dorsales vorhanden, zwei stärkere für die beiden Haupt-, zwei schwächere für die beiden Afterzehen. Erstere verbinden sich nahe dem Carpus zur V. metacarpea dorsalis, welche in die V. cephalica mündet.

Die seitlichen Vv. digitales volares der beiden Hauptzehen münden in den Sohlenbogen oder verbinden sich mit den dorsalen Zehenvenen. Die im Zehenspalt

verlaufenden Vv. digitales volares der beiden Hauptzehen nehmen je einen Zweig von jeder Afterzehe auf und bilden den Stamm der oberflächlichen V. ulnaris, welche die A. digitalis communis begleitet.

Aus dem Sohlenbogen entspringen die V. medianoradialis und die V. metacarpea volaris lateralis, welche nicht wesentlich von den entsprechenden Venen der Wiederkäuer abweichen. Die V. ulnaris ist doppelt vorhanden, die oberflächliche mündet in die V. cephalica antebr., welche wie bei den Wiederkäuern verläuft, die tiefe, welche sich aus Muskelvenen zusammensetzt und die V. interossea communis aufnimmt, geht in die V. brachialis über.

Im Uebrigen begleiten die Venen die gleichnamigen Arterien.

3. Die **Vv. mammariae internae,** ebenso

4. Die **Vv. vertebrales** verlaufen wie die entsprechenden Arterien.

5. Die **Vv. costocervicales** werden durch das Zusammentreten der Vv. cervicales profundae, transversae colli und intercostales supremae gebildet. Letztere werden durch die ersten drei Vv. intercostales der linken und der ersten 5 Vv. intercostales der rechten Seite gebildet. Die Venen begleiten durchweg die gleichnamigen Arterien.

6. Die **V. hemiazygos** verhält sich wie bei den Wiederkäuern (s. S. 690), sie nimmt die letzten 11 Vv. intercostales der linken und die letzten 9 Vv. intercostales der rechten Seite auf.

Vena cava superior der Fleischfresser.

Die **V. cava superior** wird gebildet durch die Vereinigung der jederseitigen V. jugularis und axillaris zur V. subclavia, welche sich mit der der anderen Seite zum Stamm der V. cava superior verbindet; letztere nimmt die V. azygos auf, während in jede V. subclavia der gemeinschaftliche Stamm der V. vertebralis, cervicalis profunda und intercostalis suprema einmündet.

1. Die **Vv. jugulares;** es ist jederseits eine V. jugularis int. und ext. vorhanden; erstere wird jedoch in der Regel nur durch die V. thyreoidea sup. und laryngea gebildet. Die V. facialis entsteht durch den Zusammentritt der V. angularis oculi, welche die V. frontalis aufnimmt, und der häufig doppelten V. dorsalis nasi. Die V. labialis inf., in welche die V. buccinatoria mündet, ist stark. Der ventrale Verbindungsast fehlt. Die V. lingualis, welche die V. sublingualis aufnimmt, mündet in die V. facialis anterior nahe der Verbindung dieser mit der V. facialis post. und steht durch einen zwischen Zungenbein und Kehlkopf verlaufenden Querast mit der anderseitigen V. lingualis in Verbindung.

Die V. facialis posterior entsteht durch das Zusammentreten der V. dorsalis linguae, alveolaris inferior, des Ramus pterygoideus und der V. temporalis profunda.

Im Uebrigen weichen die Venen des Kopfes und der Stamm der V. jugularis externa nicht wesentlich von den entsprechenden Gefässen des Pferdes ab, doch mündet die V. cerebralis inferior mit der V. occipitalis mitunter in die V. jugularis interna.

2. Die **Vv. axillares.** An der dorsalen Fläche der 2. bis 5. Zehe verlaufen je zwei Vv. digitales dorsales, an derselben Fläche der 1. Zehe nur eine solche. Die aus der Vereinigung dieser neun Venen entstehenden 3 Aeste treten zu einer V. cephalica antebrachii zusammen, welche in der Mitte des Unterarms in die V. cephalica mündet. Ebenso verlaufen an der volaren Fläche der 2. bis 5. Zehe je zwei Vv. digitales volares, welche sich über den Sesambeinen zu drei unmittelbar unter der Haut liegenden Aesten verbinden. Aus letzteren und der einen volaren Zehenvene der ersten Zehe, sowie aus einem Zweig der V. interossea communis entsteht distal vom Carpus der *Arcus venosus superficialis,* aus welchem die in die V. interossea communis einmündende V. metacarpea volaris lateralis entspringt. Die V. radialis begleitet die gleichnamige Arterie und verbindet sich mit der V. ulnaris; letztere entsteht aus dem zum *Arcus superficialis* tretenden

Zweig der V. interossea comm. und verläuft mit einem oberflächlichen und einem tiefen Ast; beide münden in die V. brachialis. Die V. cephalica antebr. entspringt aus dem *Arcus superf.*, begleitet die A. ulnaris, erhält am Carpus einen Verbindungszweig von der V. ulnaris und mündet, ohne einen medialen Ast abzugeben, in die V. jugularis ext. Im Uebrigen begleiten die Venen die entsprechenden Arterien.

3. Die **Vv. mammariae internae** und deren Aeste verlaufen wie die gleichnamigen Arterien.

4. Die **Vv. vertebrales** nehmen an der medialen Fläche der 1. Rippe die V. costocervicalis auf, welche aus der Vereinigung der V. transversa colli, V. intercostalis suprema und V. cervicalis profunda entsteht. Diese Venen und deren Aeste verlaufen wie die entsprechenden Arterien.

5. Die **V. azygos** verhält sich wie bei dem Pferde (s. S. 688); sie verbindet sich, wie bei dem letzteren, am 9. Brustwirbel mit der V. hemiazygos.

c) Die Vena cava caudalis s. inferior des Pferdes.

Die **V. cava inferior**, hintere Hohlvene (Fig. 207 e, 211 $_4$, 262 $_{19}$, 295 $_4$), entsteht am 5. Lendenwirbel durch die Vereinigung der linken und rechten V. iliaca communis und bildet einen längeren und stärkeren Stamm als die V. cava superior. Sie führt das Blut von dem kaudalen Theil des Rumpfes, den Geschlechts- und Harnorganen, Baucheingeweiden und dem Zwerchfell nach dem Herzen zurück und zerfällt in einen Bauchtheil und in einen Brusttheil.

Der Bauchtheil verläuft ausserhalb des Peritonaealsackes, unmittelbar rechts von der Bauchaorta, bis zum dorsalen Rand der Leber, wo er in einem Ausschnitt des letzteren liegt. Alsdann steigt er an der Zwerchfellsfläche der Leber ventral und etwas nach rechts herab und tritt durch das Hohlvenenloch im sehnigen Theil des Zwerchfells in die Brusthöhle. Auf seinem Verlauf nimmt der Bauchtheil der V. cava inf. folgende Venen auf: 1. die linke und rechte V. iliaca communis, 2. fünf Vv. lumbales der rechten und linken Seite, 3. die rechte und linke V. spermatica int., 4. die rechte und linke V. renalis, 5. die Vv. hepaticae, 6. die Vv. phrenicae.

Der Brusttheil der V. cava inferior (Fig. 340 h. H.) verläuft, eingeschoben in den rechten Pleurasack und umschlossen vom Hohlvenengekröse (s. S. 350), halswärts und mündet in den kaudalen Theil der rechten Vorkammer des Herzens. Das Ende der V. cava inf. wird auf eine Länge von $1^1/_2$—2 cm vom Herzbeutel umschlossen.

1. Die Venae iliacae communes des Pferdes.

Die **Vv. iliacae communes** (Fig. 344 $_{14}$) sind zwei kurze, aber starke Stämme, von denen jeder durch die V. hypogastrica und die V. iliaca externa seiner Seite zusammengesetzt wird. In seltenen Fällen fehlen diese Stämme, indem sich die beiderseitigen Vv. hypogastricae und iliacae ext. direkt zur Bildung der V. cava inferior verbinden. Die Vv. iliacae communes verlaufen zwischen der A. iliaca ext. und A. hypogastrica ihrer Seite, die linke überkreuzt die Theilung der Bauchaorta an deren dorsaler Fläche in schräg kranio-medialer Richtung und vereinigt sich am vorletzten Lendenwirbel unter einem spitzen Winkel mit der rechten V. iliaca communis, um den Anfangstheil des Stammes der V. cava inf. zu bilden. In den Stamm jeder V. iliaca communis münden folgende Venen:

a) Die sechste *V. lumbalis*, welche die gleichnamige Arterie begleitet.

b) Die *V. circumflexa ilium profunda*, Bauchwandvene (Fig. 325 22), ist doppelt vorhanden, ihre beiden Stämme schliessen die gleichnamige Arterie und deren Aeste zwischen sich ein. Ausnahmsweise mündet die V. circumflexa ilium prof. in die V. cava inf.

c) Die *V. iliolumbalis,* Lenden-Darmbeinvene, entspricht der gleichnamigen Arterie und mündet mitunter in die V. hypogastrica.

Ausnahmsweise ist eine *V. sacralis media*, mittlere Kreuzbeinvene, vorhanden, ein schwaches, unpaares Gefäss, welches aus dem Rectum entspringt, in der Mitte der ventralen Kreuzbeinfläche brustwärts läuft und in den Vereinigungswinkel beider Vv. iliacae communes mündet.

A. Die Vena hypogastrica des Pferdes.

Die **V. hypogastrica,** Beckenvene, bildet einen kurzen Stamm und ist verhältnismässig schwächer als die A. hypogastrica, da mehrere Venen, welche Aesten der letzteren entsprechen, in die V. iliaca ext. einmünden. Sie nimmt auf:

a) Die **V. sacralis lateralis,** Seiten-Kreuzbeinvene (Fig. 344 13), verläuft neben der gleichnamigen Arterie am Seitenrand des Kreuzbeins und wird zusammengesetzt durch die dorsalen und ventralen Seitenvenen des Schwanzes, durch Hautvenen und durch die mittlere Schwanzvene; letztere ist unpaar und mündet entweder in die rechte oder in die linke V. sacralis lateralis. Sämmtliche Schwanzvenen entsprechen den gleichnamigen Arterien und bilden untereinander Anastomosen. Die V. sacralis lateralis nimmt ferner auf: Rückenmarkszweige, welche durch die Foramina sacralia ventr. heraustreten, und die V. glutaea inf., welche der gleichnamigen Arterie entspricht.

b) Die **V. glutaea superior** verhält sich wie die A. glutaea sup. und ist häufig doppelt vorhanden.

c) Die **V. pudenda interna,** innere Schamvene (Fig. 344 12), begleitet die gleichnamige Arterie und nimmt auf:

aa) Die V. **profunda penis**, tiefe Ruthenvene, führt das Blut aus dem Corpus cavernosum der Harnröhre und zum Theil aus dem des Penis zurück. Ihre Aeste bilden am Arcus ischiadicus zahlreiche Anastomosen mit denen der anderen Seite. Bei weiblichen Thieren führt dieselbe Vene das Blut aus der Scham und aus dem Corpus cavernosum derselben zurück. Bei beiden Geschlechtern finden sich vielfach Anastomosen mit Aesten der V. pudenda externa am kaudalen Rand des Sitzbeins.

bb) Die V. **perinei**, Mittelfleischvene, entspricht der gleichnamigen Arterie.

cc) Die V. **haemorrhoidalis media** (Fig. 344 12') wird zusammengesetzt durch Venen der Harnblase, des Endstücks des Mastdarms, des Beckenstücks der Harnröhre, ausserdem bei männlichen Thieren durch die Venen der Samenblasen und der Prostata, bei weiblichen Thieren durch Venen des Gebärmutterhalses.

Ausserdem münden Hautvenen des Schwanzes in die V. pudenda interna.

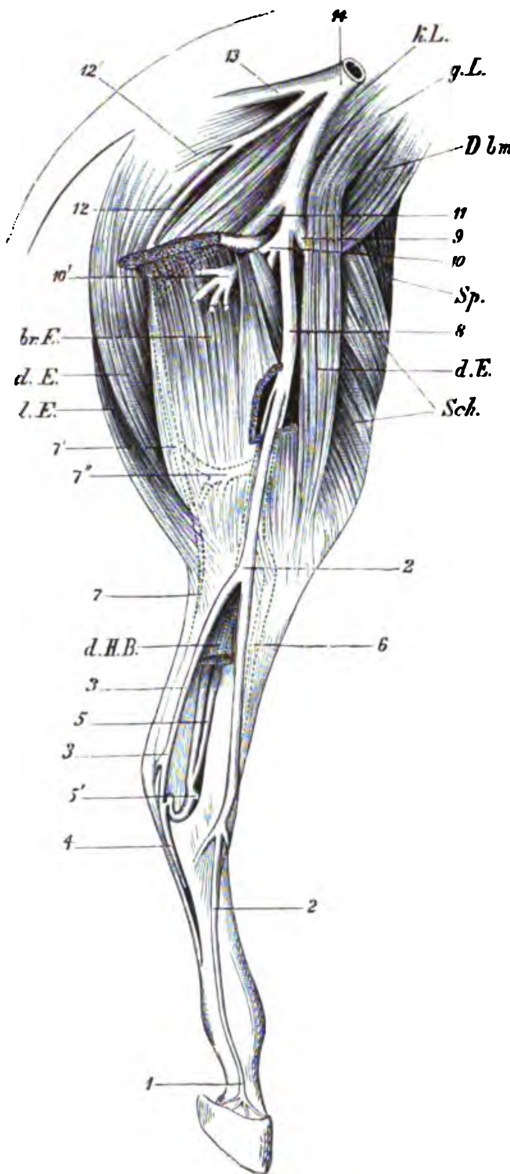
B. Die V. iliaca externa des Pferdes.

Die **V. iliaca ext.** entspricht der gleichnamigen Arterie, nimmt jedoch auch Venen auf, deren entsprechende Arterien von der A. hypogastrica abgegeben werden. Von dem Fussende an tragen folgende Venen zur Zusammensetzung der V. femoralis bei.

a) Die Vv. digitales, Seitenvenen der Zehe (Fig. 344 1). Dieselben setzen sich aus denselben Venennetzen des Fussendes zusammen und verhalten sich wie die gleichnamigen der Schultergliedmasse (s. S. 683 u. 684); sie vereinigen sich über den Sesambeinen zu dem Sohlenbogen, *Arcus venosus plantaris.*

Aus dem Sohlenbogen entspringen die V. metatarsea dorsalis medialis, V. metatarsea plantaris lateralis und medialis.

b) Die **V. metatarsea dorsalis medialis** (Fig. 344 $_{2}$) entspringt, ausnahmsweise mit der V. metatarsea plant. medialis verbunden, an der medialen Seite aus dem Sohlenbogen, läuft zuerst am medialen Rand der tiefen Beugesehne, dann medial am Metatarsus bis zur dorsalen Seite des Sprunggelenks und wird hier zur **V. saphena**, medialen Hautvene. Sie nimmt distal von dem Sprunggelenk eine an der dorsalen Seite des Hauptmittelfussknochens neben dem medialen Rand der Strecksehne verlaufende Hautvene, die V. metatarsea dorsalis, auf. Die V. saphena verbindet sich beckenwärts vom Tarsus durch einen starken Querast mit der V. tibialis anterior. Von da an läuft sie ganz oberflächlich ausserhalb der Fascia cruris an der medialen Seite beckenwärts und etwas nach vorn, begleitet die gleichnamige Arterie, nimmt nahe dem Kniegelenk die V. tibialis recurrens auf, tritt zwischen dem M. gracilis und M. sartorius in die Tiefe und mündet in die V. femoralis, ausnahmsweise in die V. pudenda externa.



Figur 344. Linke Beckengliedmasse des Pferdes mit Venen, von der medialen Seite gesehen; die Venen, deren Verlauf verdeckt ist, sind punktirt.

1 V. digitalis medialis, 2 V. metatarsea dorsalis medialis, 3 V. recurrens tibialis, 4 V. metatarsea plantaris lateralis und V. tarsea medialis, 5 V. tibialis posterior, 5' Vena tarsea lateralis, 6 V. tibialis anterior, 7 V. recurrens tarsea, 7' deren Verbindungsast zur V. obturatoria, 7'' deren Verbindungsast zur Vene, welche der A. femoris posterior entspricht, 8 V. femoralis, 9 V. femoris anterior, 10 V. profunda femoris, 10' V. pudenda externa (abgeschnitten), 11 V. obturatoria, 12 V. pudenda interna, 12' V. haemorrhoidalis media, 13 V. sacralis lateralis, 14 Stamm der linken V. iliaca communis.

k. L M. psoas minor, **g. L** M. psoas major, **Dbm** M. iliacus internus, **Sp** M. tensor fasciae latae, **Sch** M. quadriceps femoris, **d. E** (rechts) M. sartorius, **br. E** M. gracilis, **d. E** (links) M. semimembranosus, **l. E** M. semitendinosus, **d. H. B** M. flexor digitalis pedis longus (abgeschnitten).

c) Die **V. metatarsea plantaris lateralis** (Fig. 344 $_4$) entspringt an der lateralen Seite aus dem Sohlenbogen, läuft am lateralen Rand der tiefen Beugesehne beckenwärts und verbindet sich am proximalen Ende des Mittelfusses durch einen starken Querast mit der V. metatarsea plantaris medialis. Der fortlaufende Stamm geht als V. tarsea medialis nach der medialen Seite und in die V. recurrens tibialis über. In der Regel verbindet er sich beckenwärts vom Sprunggelenk durch je einen Ast mit der V. tibialis posterior und mit der V. recurrens tarsea.

d) Die **V. metatarsea plantaris medialis** ist fast immer doppelt vorhanden.

Der mediale Ast ist ein schwaches Gefäss, welches aus dem Sohlenbogen oder aus der V. metatarsea dorsalis medialis entspringt, zwischen der Sehne des tiefen Zehenbeugers und dem M. interosseus medius an der medialen Seite beckenwärts läuft und nahe dem Tarsus in den lateralen Ast oder in die Vena metatarsea plantaris lateralis einmündet. Der laterale Ast tritt zwischen den Schenkeln des M. interosseus medius an die plantare Fläche des Hauptmittelfussknochens, an welcher er nahe dem medialen Griffelbein beckenwärts läuft. Er verbindet sich distal vom Tarsus durch einen Querast mit der V. metatarsea plantaris lateralis, tritt, die A. tarsea perforans begleitend, durch den Sprunggelenkskanal und mündet in den Anfangstheil der V. tibialis anterior.

e) Die **V. recurrens tibialis** (Fig. 344 $_3$) ist die Fortsetzung der V. metatarsea plantaris lateralis, nimmt Zweige von der medialen und plantaren Fläche des Tarsus auf und steht durch einen plantar von der Sehne des M. flexor digitalis pedis prof. verlaufenden Querast über dem Sprunggelenk mit der V. recurrens tarsea und meistens auch mit der V. tibialis posterior in Verbindung. Sie läuft, von der oberflächlichen Fascie bedeckt, vor dem medialen Rand der Achillessehne beckenwärts und begleitet die gleichnamige Arterie. Ein starker, schräg beckenwärts verlaufender Ast mündet nahe dem medialen Condylus der Tibia in die V. saphena, ein zweiter tritt zwischen dem M. gastrocnemius medialis und dem M. flexor digitalis pedis superf. in die Tiefe und mündet in die Vene, welche der A. femoris posterior entspricht, oder in die V. poplitea.

Nahe der Einmündung dieses Astes entspringt aus der fortlaufenden V. recurrens tibialis häufig ein Zweig, welcher, den N. ischiadicus begleitend, zwischen den Adduktoren und Abduktoren des Hinterschenkels beckenwärts läuft und in die V. obturatoria mündet. Dieser Verbindungsast wird häufig von der V. recurrens tarsea abgegeben, oder es entspringt je ein solcher Verbindungsast aus der V. recurrens tibialis und aus der V. saphena parva.

f) Die **V. tibialis anterior** (Fig. 344 $_6$) ist ein sehr starkes, an ihrem distalen Theil meist doppelt vorhandenes Gefäss, welches an der dorsalen Fläche des Tarsus aus der fortlaufenden V. metatarsea plantaris medialis, aus Venen des Sprunggelenks und aus einem starken Verbindungsast von der V. saphena entsteht. Sie begleitet die gleichnamige Arterie, nimmt die V. peronaea, Wadenbeinvene, auf und geht durch die Unterschenkelspalte an die Plantarseite der Tibia, um sich mit der V. tibialis posterior zu verbinden und dadurch den Anfangstheil der V. poplitea zu bilden.

Vor dem Durchtritt durch die Spalte zeigt die V. tibialis anterior eine sehr bedeutende Erweiterung; sie bildet ausserdem an der vorderen Seite der Tibia dadurch, dass sie sich öfter theilt und ihre Theiläste sich wieder vereinigen, nicht selten geradezu ein venöses Netzwerk.

g) Die **V. tibialis posterior** (Fig. 344 $_5$) wird durch die als V. tarsea medialis bezeichnete Fortsetzung der V. metatarsea plantaris lateralis und durch die der gleichnamigen Arterie entsprechende V. tarsea lateralis (Fig. 344 $_{5'}$) zu-

sammengesetzt. Sie ist in der Regel doppelt vorhanden, schliesst dann die gleichnamige Arterie ein und verbindet sich nahe der Kniekehle mit der V. tibialis anterior. Durch diese Verbindung entsteht:

h) Die **V. poplitea,** Kniekehlenvene; diese theilt sich häufig in mehrere, bald wieder sich vereinigende Aeste, liegt medial von der A. poplitea, welche sie begleitet, und geht nach Durchbohrung des M. adductor in die V. femoralis über.

i) Die **V. femoralis,** Schenkelvene (Fig. 344 8), läuft mit der A. femoralis im Schenkelkanal beckenwärts, wo sie unmittelbar kaudal und lateral von der Arterie liegt, und wird in der Beckenhöhle zur *V. iliaca externa;* diese bildet durch Vereinigung mit der V. hypogastrica den Stamm der V. iliaca communis. In die V. femoralis münden:

aa) Muskelzweige, welche den Muskelzweigen der A. femoralis entsprechen, unter diesen die *V. femoris posterior.*

bb) Die *V. recurrens tarsea,* laterale Hautvene (Fig. 344 7), entspringt an der lateralen Seite des Tarsus aus den Bändern des letzteren und aus der Haut; sie verbindet sich gewöhnlich mit der V. metatarsea plantaris lateralis und unmittelbar über dem Tarsus durch einen Querast mit der V. recurrens tibialis. Die V. recurrens tarsea läuft lateral an der Achillessehne beckenwärts, tritt zwischen den Adduktoren und Abduktoren des Schenkels und dem M. gastrocnemius lateralis zur V. femoris posterior oder direkt zur V. femoralis (Fig. 344 7''). In der Regel begleitet ein von der V. recurrens tarsea abgegebener Ast den N. ischiadicus und mündet in die V. obturatoria, häufig nachdem er sich mit dem entsprechenden Ast der V. recurrens tibialis verbunden hat (Fig. 344 7').

cc) Die *V. saphena* s. S. 694 b.

dd) Die *V. femoris anterior* (Fig. 344 9) entspricht der gleichnamigen Arterie.

ee) Die *V. profunda femoris,* tiefe Oberschenkelvene (Fig. 344 10), wird zusammengesetzt durch: die *V. circumflexa femoris medialis* und die eigentliche *V. profunda femoris* — diese begleiten die entsprechenden Arterien — und durch die *V. pudenda externa* (Fig. 344 10'). Letztere entspringt bei den männlichen Thieren aus den Venen des Corpus cavernosum der Eichel und des Penis, welche die *V. dorsalis penis,* Rückenvene der Ruthe, zusammensetzen und mit Zweigen der V. obturatoria und der V. pudenda interna in Verbindung stehen; sie nimmt Venen vom Hodensack und von der Vorhaut auf. Die Zweige der V. pudenda externa bilden ein sehr grosses Venengeflecht, welches mit dem der anderen Seite und mit Aesten der V. obturatoria in Verbindung steht. Bei weiblichen Thieren entspringt dieselbe vorzugsweise in dem Euter, ausserdem in der Clitoris und in der Vulva. Der Stamm der V. pudenda externa dringt zwischen dem M. obturator externus, M. gracilis und M. pectineus in die Tiefe und mündet in die V. profunda femoris. Die beiderseitigen Vv. pudendae externae bilden ventral vom Schambein eine starke Anastomose.

In die V. pudenda externa münden gewöhnlich:

α) Die *V. abdominalis subcutanea,* Bauchhautvene. Dieselbe entspringt in der Gegend der Knorpel der falschen Rippen aus der Haut und aus dem Bauchhautmuskel, anastomosirt mit Zweigen der V. mammaria interna, der Vv. epigastricae und der V. thoracica lateralis und läuft gerade beckenwärts, um in die V. pudenda externa, mitunter in die V. epigastrica inferior zu münden.

β) Die *V. epigastrica inferior* begleitet die gleichnamige Arterie; sie anastomosirt mit der V. epigastrica superior und mit den Vv. lumbales.

ff) Die *V. obturatoria,* Verstopfungsvene (Fig. 344 11), entspricht der gleichnamigen Arterie, entspringt in den Einwärts- und Auswärtsziehern des Hinterschenkels und in dem Corpus cavernos. des Penis, bezw. des Kitzlers. Sie steht in der Regel mit der V. recurrens tibialis oder mit der V. recurrens tarsea oder mit diesen beiden Venen, sowie mit Aesten der V. pudenda externa und interna in Verbindung, tritt neben der A. obturatoria durch das Foramen obturatum und mündet etwa gegenüber von der V. circumflexa femoris lateralis in die V. iliaca ext.

gg) Die meist doppelte *V. circumflexa femoris lateralis* begleitet die gleichnamige Arterie. Ausnahmsweise mündet sie in die V. hypogastrica.

2. Die Venae lumbales des Pferdes.

In die V. cava inferior münden jederseits fünf **Vv. lumbales,** Lendenvenen: die gleichzähligen verbinden sich mitunter zu einem gemeinsamen Stamm. Die sechste Lenden-

vene mündet in die V. iliaca communis ihrer Seite. Jede V. lumbalis wird durch Venen zusammengesetzt, welche den Aesten der A. lumbalis entsprechen. Die linken Vv. lumbales überkreuzen die Wirbelsäule zwischen den Wirbelkörpern und der Aorta abdominalis.

3. Die Venae spermaticae internae des Pferdes.

Die **Vv. spermaticae int.**, inneren Samenvenen, führen das Blut bei den männlichen Thieren von den Hoden, bei den weiblichen von den Ovarien und dem Uterus zurück.

Bei den männlichen Thieren fängt die V. spermatica interna mit vielen Zweigen an, welche aus dem Hoden hervortreten und sich an der medialen Fläche des Nebenhodens zu stärkeren und schwächeren Stämmen vereinigen. Dieselben steigen am kranialen Rand des Samenstranges in die Höhe und bilden ein starkes, die A. spermatica interna einschliessendes Venengeflecht — das rankenförmige Geflecht, *Plexus pampiniformis*. Letzteres tritt im Leistenkanal zum Stamm der V. spermatica int. zusammen, welche neben der gleichnamigen Arterie brustwärts und dorsal läuft, Zweige von dem Harnleiter, der Bauchhaut und der Nierenkapsel aufnimmt und seitlich von den Vv. renales in die V. cava inferior mündet. Häufig mündet die linke V. spermatica interna in die linke V. renalis, selten münden beide Vv. spermaticae internae in die entsprechenden Vv. renales.

Die viel kürzere V. spermatica interna der weiblichen Thiere wird, entsprechend der Theilung der A. spermatica interna, durch einen *Ramus ovaricus* und durch die *V. uterina*, Gebärmuttervene, zusammengesetzt. Ersterer bildet ein kleines, rankenförmiges Geflecht, letztere ein ununterbrochenes Venengeflecht über die ganze Gebärmutter. Die beiden Aeste und der Stamm begleiten die entsprechenden Arterien; die aus der Gebärmutter austretenden Gefässe vereinigen sich zu Venen, welche nahe dem Rand des Uterus in dem Lig. latum uteri verlaufen.

4. Die Venae renales des Pferdes.

Die **Vv. renales**, Nierenvenen (Fig. 325 $_{20}$), sind starke Gefässe, welche aus dem Nierenhilus hervortreten, kleine Zweige von den Nierenflächen und den Nebennieren aufnehmen und die Aa. renales begleitend fast gerade medial verlaufen, um unter einem fast rechten Winkel in die V. cava inf. zu münden. Die linke V. renalis ist länger als die rechte und überkreuzt die Aorta abdominalis an deren ventraler Seite. — Verlauf in den Nieren s. S. 514.

Venen, welche aus den Nebennieren entspringen, münden oft direkt in die V. cava inf.

5. Die Venae hepaticae des Pferdes.

Die **Vv. hepaticae,** Lebervenen (Fig. 211 $_{5,\,5'}$), führen das der Leber durch die V. portae und A. hepatica zugeflossene Blut in die V. cava inf. Sie entspringen als Centralvenen im Inneren der Leberläppchen (s. S. 435) und vereinigen sich im Parenchym der Leber zu drei bis vier grösseren und zahlreichen kleineren Aesten, von denen die ersteren an der Zwerchfellsfläche der Leber nahe dem Foramen venae cavae des Zwerchfells, die letzteren in der Hohlvenenrinne in die V. cava inf. münden.

6. Die Venae phrenicae des Pferdes.

Die **Vv. phrenicae,** Zwerchfellsvenen (Fig. 340 $_{8}$), entspringen in dem fleischigen Theil des Zwerchfells, wo sie mit Zweigen der V. musculophrenica und mammaria interna anastomosiren und vereinigen sich im sehnigen Theil des Zwerchfells zu zwei oder drei Aesten, welche nach dem Foramen venae cavae laufen und in letzterem in die V. cava inferior münden.

Vena cava inferior der Wiederkäuer.

Die **Vena cava inferior** verläuft, vom Leberparenchym eingeschlossen, am dorsalen Rand der Leber und wird, wie beim Pferde, von den beiden **Vv. iliacae communes** zusammengesetzt. In den durch das Zusammentreten der letzteren gebildeten Winkel mündet die V. sacralis media, welche die gleichnamige Arterie rechts begleitet. Dieselbe nimmt alle Schwanzvenen und die Vv. sacrales laterales auf. Die Vv. iliacae communes weichen nicht wesentlich von denen des Pferdes ab.

1. Die **Vv. hypogastricae** sind kurze Stämme; als Anfang derselben kann die V. glutaea inf. angesehen werden; ausserdem münden in jede V. hypogastrica die meistens doppelt vorhandene V. glutaea sup., die V. pudenda int., welche nicht mit der V. pudenda ext. in Verbindung steht, die Vena penis, welche gewöhnlich auch die V. perinei aufnimmt, und die V. haemorrhoidalis media. Mitunter mündet die V. iliolumbalis in die V. hypogastrica und die V. perinei in die V. ischiadica. Die V. obturatoria ist ein sehr schwaches Gefäss, welches nur das Blut von den am Foramen obturatum gelegenen Muskeln zurückführt.

2. Die **Vv. iliacae externae.** Die im Zehenspalt verlaufenden Venen entsprechen den dorsalen Zehenvenen der Schultergliedmassen, sie nehmen schwache, kurze, im Zehenspalt verlaufende plantare Zehenvenen auf und vereinigen sich am Fesselgelenk zur V. metatarsea dorsalis; letztere verläuft an der dorsalen Fläche des Mittelfusses zur Beugefläche des Sprunggelenkes, nimmt Venen von diesem auf und geht in die V. tibialis anterior über. Die an der dem Zehenspalt abgewendeten Fläche des Fussendes verlaufenden Zehenvenen setzen den Sohlenbogen zusammen, aus welchem die meist doppelt vorhandene V. metatarsea plantaris medialis und die V. metatarsea plantaris lateralis entspringen. Erstere läuft am medialen Rand des Mittelfusses zum Sprunggelenk — wo sich eventuell die beiden Aeste verbinden — tritt durch den Sprunggelenkskanal auf die dorsolaterale Fläche des Tarsus und geht in die V. tibialis anterior über. Die V. metatarsea plantaris lateralis steigt am lateralen Rande des Mittelfusses in die Höhe und mündet in die V. recurrens tarsea, welche stärker als die V. saphena ist. Letztere entsteht aus Haut- und Gelenkästen am Sprunggelenk, begleitet die A. saphena und mündet in die V. femoralis; die V. recurrens tibialis fehlt. Die V. recurrens tarsea verläuft beckenwärts und verbindet sich in der Kniekehle mit der V. femoralis. Die sehr schwache V. tibialis posterior, die V. tibialis anterior, die V. poplitea und V. femoralis und deren Aeste begleiten die entsprechenden Arterien. Die V. pudenda externa bildet kein so ausgebreitetes Venennetz wie beim Pferde und steht ebenfalls mit der Bauchhautvene in Verbindung. Letztere (Milchader) ist ebenso wie die V. pudenda externa bei Kühen, namentlich während der Laktation, ein sehr starkes Gefäss (s. S. 690, Bauchhautvene).

3. Die **Vv. lumbales.** — 4. Die **Vv. spermaticae internae.** — 5. Die **Vv. renales.** — 6. Die **Vv. hepaticae** und 7. Die **Vv. phrenicae** weichen nicht wesentlich von den entsprechenden Gefässen des Pferdes (s. S. 697) ab.

Vena cava inferior des Schweines.

Die **Vena cava inferior** wird von denselben Venen gebildet und verläuft im Wesentlichen wie beim Pferde, am dorsalen Rande der Leber jedoch wie bei den Wiederkäuern; ebenso weichen die **Vv. iliacae communes** und die **Vv. hypogastricae** nicht erheblich von denen der Wiederkäuer ab.

Die dorsalen Zehenvenen der beiden Hauptzehen verlaufen im Zehenspalt; sie und die dorsalen Zehenvenen der beiden Afterzehen verbinden sich zur *V. metatarsea dorsalis*, welche am Tarsus mit einem Zweig in die *V. recurrens tarsea* und mit einem zweiten in die *V. tibialis anterior* mündet. Die plantaren Venen der beiden Hauptzehen nehmen

die der beiden Afterzehen auf und verbinden sich zum Sohlenbogen. Aus dem letzteren entspringen die *V. metatarsea plantaris lateralis* und *medialis*, erstere geht in die *V. recurrens tarsea*, letztere in die *V. saphena* über. Im Uebrigen verhalten sich die Venen, welche die V. **femoralis** zusammensetzen, der Hauptsache nach wie bei den Wiederkäuern.

An jeder Seite münden sechs Vv. lumbales in die V. cava inferior. Die Vv. spermaticae internae, Vv. renales, Vv. hepaticae und Vv. phrenicae weichen nicht wesentlich von den entsprechenden des Pferdes ab (s. S. 697).

Vena cava inferior der Fleischfresser.

Die **Vena cava inf.** verläuft an der Leber wie bei den Wiederkäuern und wird durch dieselben Venen zusammengesetzt wie beim Pferde. Dasselbe ist zu erwähnen bezüglich der sechs an jeder Seite vorhandenen Vv. lumbales, der Vv. spermaticae int., Vv. renales, Vv. hepaticae und Vv. phrenicae. Die Vv. hypogastricae verhalten sich im Allgemeinen wie bei den Wiederkäuern. Ueber die Zusammensetzung der **V. iliaca ext.** ist Folgendes zu bemerken.

Die dorsalen Zehenvenen verlaufen in den Interdigitalräumen, sind stärker als die plantaren Zehenvenen und verbinden sich am Mittelfuss zu drei Aesten, welche die *V. metatarsea dorsalis* zusammensetzen. Letztere läuft beckenwärts bis über den Tarsus und mündet mit einem schwächeren Ast in die *V. saphena*, mit einem stärkeren in die *V. recurrens tarsea*. Die plantaren Zehenvenen vereinigen sich zu drei Aesten, welche zwischen dem Sohlenballen und den Beugesehnen den Sohlenbogen bilden. Aus letzterem entspringen die *V. metatarsea plantaris lateralis*, welche in die *V. recurrens tarsea* übergeht, und die *V. metatarsea plantaris medialis*, welche sich an der ersten Zehe umschlägt und in die *V. saphena* übergeht. Diese setzt sich aus Venen an der dorsalen Fläche des Mittelfusses zusammen, verbindet sich mit einem Aste der V. metatarsea dorsalis und nimmt einen plantaren, an der medialen Fläche des Tarsus entspringenden Zweig auf. Der so gebildete Stamm begleitet die V. saphena. Die *V. recurrens tarsea* ist vor der Einmündung der V. metatarsea plantaris lateralis schwach, dann aber stärker als die V. saphena.

Die meist doppelte *V. tibialis anterior* und die sehr schwache *V. tibialis post.* verbinden sich zur *V. poplitea*, die sich in die *V. femoralis* fortsetzt. Die genannten Venen und deren Aeste verhalten sich im Allgemeinen wie bei den Wiederkäuern, die Bauchhautvene ist jedoch nur ein schwaches Gefäss.

d) Die Vena portae des Pferdes.

Die **Vena portae**, Pfortader, bildet einen starken, kurzen, unpaaren Stamm, welcher durch die Venen des Magens, der Milz, des Pankreas und des Darmkanals (mit Ausschluss des Rektums) zusammengesetzt wird und mithin der A. coeliaca und A. mesenterica sup. und inf. entspricht. Sie unterscheidet sich von den übrigen Venen dadurch, dass der Stamm nicht in eine grössere Vene oder direkt in das Herz einmündet, sondern sich in der Leber zu einem Kapillarnetz auflöst, durch welches das Blut seinen Weg nach den Vv. hepaticae und mittelbar nach der V. cava inf. fortsetzt. Die Pfortader verhält sich daher in Bezug auf ihre Theilung wie eine Arterie, und das Blut befindet sich in derselben zwischen zwei Kapillargefässsystemen, denn es hat die Kapillaren des Magens, der Milz, des Pankreas und des Darmes hinter sich und die der Leber vor sich.

Der Stamm der V. portae (Fig. 345 12) setzt sich in der Nähe der A. mesenterica sup. aus der V. mesenterica sup. und inf. und der V. lienalis zusammen, indem die Milzvene von links her, die V. mesenterica inf. von hinten, die V. mesenterica sup. von rechts zusammentreten; sie verläuft dann zunächst auf eine kurze Strecke brustwärts und liegt daher dicht ventral von der V. cava inf.; dann durchbohrt die Pfortader das Pankreas zwischen dem rechten und linken Lappen des-

selben und läuft bis zu der Leberpforte, wo sie sich entsprechend den Lappen der Leber in drei Aeste theilt.

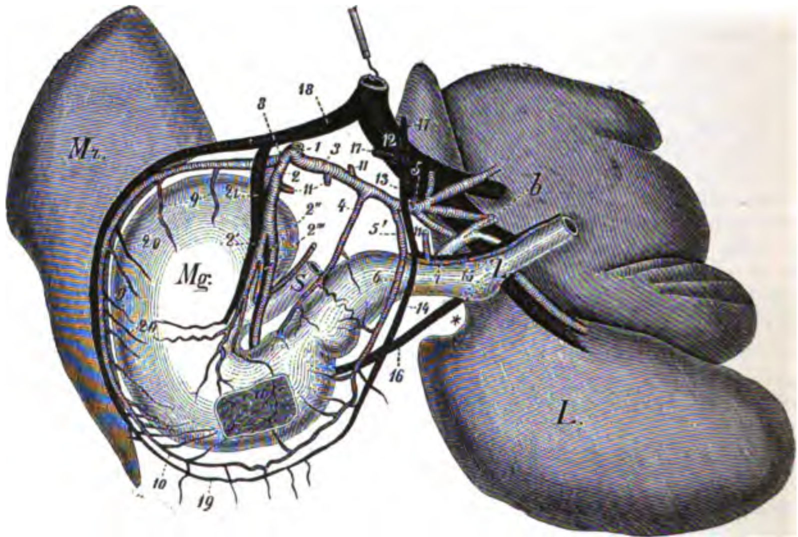
Die Verzweigung der V. portae in der Leber, das von den Zweigen gebildete Kapillargebiet, die aus diesem heraustretenden und endlich die Vv. hepaticae zusammensetzenden Gefässe sind S. 412 abgehandelt worden. Die Kapillaren der A. hepatica verbinden sich mit denen der Pfortader. Am Stamm der Pfortader finden sich an den Stellen, wo die grösseren Aeste einmünden, einzelne schwach entwickelte Klappen; die Aeste der Pfortader sind klappenlos, jedoch finden sich mitunter einige Klappen in der V. lienalis.

In den Stamm der V. portae münden:

a) *Rami pancreatici* aus dem mittleren und rechten Lappen des Pankreas (Fig. 345 17).

b) Die *V. gastroduodenalis* (Fig. 345 13); dieselbe wird durch die *V. gastroepiploica dextra* (Fig. 345 14) und durch die *V. pancreaticoduodenalis* (Fig. 345 15) zusammengesetzt, welche den gleichnamigen Arterien entsprechen. Die V. gastroepiploica dextra nimmt die *V. pylorica* auf. Die V. gastroduodenalis mündet in den Stamm der Pfortader an der Stelle, wo der letztere die Bauchspeicheldrüse durchbohrt.

c) Die *V. gastrica anterior* (Fig. 345 16) entspricht dem für die Leber-Zwerchfellsfläche des Magens bestimmten Aste der A. gastrica sinistra und mündet in den Stamm der Pfortader unmittelbar vor dem Eintritt derselben in die Leber.



Figur 345. V. lienalis und Stamm der Pfortader des Pferdes.

12 Stamm der V. portae, 13 V. gastroduodenalis, 14 V. gastroepiploica dextra, 15 Ramus duodenalis der V. pancreaticoduodenalis, 16 V. gastrica anterior, 17 Zweige von dem Pankreas, 18 V. lienalis, 19 V. gastroepiploica sinistra, 20 Vv. gastricae breves, 21 V. gastrica posterior. Mz Milz, Mg Magen, S Oesophagus, Z Duodenum, L Leber.

Die Arterien 1 bis 11 sind S. 647 angegeben.

1. Die **V. mesenterica cranialis s. superior**, grosse Gekrösvene, ist der stärkste von den drei Aesten, welche die Pfortader zusammensetzen, liegt an der rechten Seite der A. mesenterica superior und wird durch folgende Venen gebildet:

a) Die 18—21 *Vv. intestinales*, welche die gleichnamigen Arterien begleiten. Sie verbinden sich beckenwärts von der A. mesenterica sup. zu zwei kurzen, starken Aesten, welche bald unter einander und mit der V. colica dextra zusammentreten.

b) Die *V. colica media* entspricht der gleichnamigen Arterie und mündet nicht selten in die V. mesenterica inf.

c) Die *V. colica dextra* entspringt mit je einem Ast von der dorsalen und ventralen linken Lage des Grimmdarms. Beide Aeste bilden in der Beckenflexur des letzteren einen Bogen wie die Arterie und vereinigen sich an der dorsalen und ventralen Querkolonlage, sodass an den beiden rechten Lagen des Grimmdarms nur eine Vene verläuft.

d) Die *V. ileocaecalis* entspricht der gleichnamigen Arterie und wird demgemäss von zwei Blinddarmästen und einem Hüftdarmast zusammengesetzt, welche sich kurz vor der Einmündung in die V. mesenterica superior vereinigen.

2. Die **V. mesenterica caudalis** s. **inferior,** kleine Gekrösvene, ist der kleinste von den drei Aesten der Pfortader und wird durch die V. colica sinistra und V. haemorrhoidalis superior zusammengesetzt, welche die gleichnamigen Arterien begleiten.

Aeste der V. haemorrhoidalis sup. anastomosiren mit Venen, welche in die V. pudenda int. münden. Die V. mesenterica inf. läuft im Gekröse an der A. mesenterica inf. vorbei und mündet brustwärts oder gegenüber von der V. lienalis in die V. portae, mitunter auch in die V. lienalis.

3. Die **V. lienalis,** Milzvene (Fig. 345 18), begleitet die A. lienalis im Hilus lienis, wo sie zahlreiche Zweige aus der Milz aufnimmt, tritt beckenwärts vom Stamm der A. coeliaca nach rechts und verbindet sich mit der V. mesenterica sup., kurz bevor der Stamm der V. portae das Pankreas durchbohrt. — In die V. lienalis münden folgende, den gleichnamigen Arterien entsprechende Venen:

a) Die *V. gastroepiploica sinistra* (Fig. 345 19).
b) Die *Vv. gastricae breves* (Fig. 345 20).
c) Zweige aus dem linken Lappen der Bauchspeicheldrüse.
d) Die *V. gastrica posterior* (Fig. 345 21) entspricht dem hinteren Aste der A. gastrica sinistra.

Vena portae der Wiederkäuer.

Der Stamm der Pfortader wird von der V. mesenterica superior, V. mesenterica inferior und V. gastrica zusammengesetzt. In den Stamm münden die V. gastroepiploica dextra und Venen des Pankreas.

1. Die V. mesenterica sup. wird beim Rinde durch einen dorsalen, mittleren und ventralen, bei Schaf und Ziege durch einen dorsalen und ventralen Ast gebildet. Die Aeste verlaufen wie die gleichnamigen der A. mesenterica sup.

2. Die V. mesenterica inf. entspricht der gleichnamigen Arterie. Sie läuft im Gekröse brustwärts und mündet gewöhnlich in die V. mesenterica sup.

3. Die V. gastrica ist der stärkste Ast der Pfortader und wird durch den linken, mittleren und rechten Ast zusammengesetzt, jeder Ast begleitet die gleichnamige Arterie; in den linken Ast mündet die V. lienalis.

Vena portae des Schweines und der Fleischfresser.

Die Pfortader wird aus denselben Aesten zusammengesetzt, wie beim Pferd, und nimmt Zweige vom Pankreas, beim Schwein ausserdem die V. gastrica anterior auf.

1. Die V. mesenterica sup. wird durch Aeste gebildet, welche den gleichnamigen Aesten der A. mesenterica superior entsprechen und die letzteren begleiten.

2. Die V. mesenterica inferior entspricht den Aesten der A. mesenterica inf., läuft im Gekröse brustwärts und mündet in die V. mesenterica superior.

3. Die V. lienalis nimmt Aeste auf, welche den Aesten der A. lienalis entsprechen, ausserdem bei dem Schwein die V. gastrica anterior und bei den Fleischfressern den vereinigten Stamm beider Magenvenen.

2. Das Lymphgefässsystem.

I. Die Lymphgefässe.

A. Die Hauptstämme der Lymphgefässe. Sämmtliche Lymphgefässe des Körpers vereinigen sich schliesslich zu zwei Hauptstämmen: zu dem Ductus thoracicus, Milchbrustgang, und dem Ductus lymphaticus dexter.

1. Der **Ductus thoracicus,** Milchbrustgang (Fig. 340, M), ist der bei weitem stärkere von den beiden Hauptstämmen und nimmt die Lymphgefässe der Beckengliedmassen, der Brust- und Bauchwandungen, der Eingeweide, der linken Schultergliedmasse und der linken Hälfte des Kopfes und Halses auf. Er entspringt am 2. Lendenwirbel zwischen den Pfeilern des Zwerchfells, rechts von der Aorta aus der Lendencisterne, *Cisterna chyli,* einem ziemlich weiten, langgestreckten, sehr dünnhäutigen Behälter, welcher durch das Zusammentreten der aus den Beckengliedmassen, den Bauchwandungen und den Baucheingeweiden kommenden Lymphgefässstämme gebildet wird. Der Milchbrustgang tritt aus dem kranial enger werdenden Ende der Cisterne dorsal und rechts von der Aorta durch den Hiatus aorticus des Zwerchfells in die Brusthöhle und theilt sich meist in zwei Aeste.

a) Der rechte grössere, häufig einzige Ast läuft, nur von der Pleura bedeckt, zwischen der Aorta und der V. azygos bis zum 6. Brustwirbel, wo er zwischen der Aorta und der Wirbelsäule nach links tritt. Er geht sodann unter schwacher, ~förmiger Krümmung in der präkordialen Mittelfellspalte zwischen der Speise- und Luftröhre einerseits und der A. subclavia sinistra andererseits schräg halswärts und ventral und mündet am Halsrand der linken 1. Rippe mit einer trichterförmigen Erweiterung in den Anfangstheil der V. cava sup. an der Stelle, wo sich die beiden Jugularvenen zu einem gemeinschaftlichen Stamm verbinden, oder etwas weiter herzwärts in die V. cava sup. selbst. Auf diesem Wege nimmt er Lymphgefässe auf, welche aus den Lymphdrüsen der dorsalen Brustwand und den Bronchial- und kaudalen Halslymphdrüsen stammen.

b) Der linke, schwächere Ast, welcher häufig fehlt, läuft an der linken Seite der Wirbelkörper, indem er die Brustaorta begleitet, halswärts und vereinigt sich am Körper des 6. Brustwirbels mit dem rechten Ast. Häufig werden durch Queräste, welche zwischen beiden Aesten verlaufen, Inseln gebildet.

Bisweilen theilt sich das Endstück des Milchbrustganges in zwei Aeste, welche dicht neben einander in die Vene münden. Der Milchbrustgang enthält ein Gemisch von Chylus und Lymphe; er hat gegen sein Ende die Stärke eines kleinen Fingers, ist sehr dünnhäutig und enthält nur wenige Klappenpaare. An der Stelle, wo er in die Vene mündet, finden sich eine, mitunter zwei Klappen, welche ein Rückstauen des Blutes aus der Vene in den Milchbrustgang erschweren, jedoch nicht vollständig verhindern, denn es ist öfter, namentlich bei gewaltsam getödteten Thieren, Blut in dem Milchbrustgang vorhanden.

2. Der **Truncus lymphaticus dexter,** rechter Luftröhrenstamm, ist bedeutend kleiner als der Milchbrustgang, hat im vollständig angefüllten Zustand noch nicht ganz die Stärke eines Gänsefederkiels, nimmt die Lymphgefässe der rechten Hälfte des Kopfes und Halses und der rechten Schultergliedmasse, ausserdem einige Lymphgefässe von der rechten Brustwand auf, wird von drei bis vier aus den kaudalen Halslymphdrüsen tretenden Stämmen zusammengesetzt und hat eine Länge von 5

bis 8 cm. Er mündet gegenüber vom Milchbrustgang rechts an der Stelle, wo sich beide Jugularvenen zu einem gemeinschaftlichen Stamm verbinden. An der Einmündungsstelle findet sich ein Klappenpaar. Er steht nicht selten durch Queräste mit dem Milchbrustgang in Verbindung oder mündet in den letzteren.

Als *Ductus trachealis sinister*, linker Halsstamm, wird ein starkes, an der linken Seite der Luftröhre herablaufendes Lymphgefäss bezeichnet, welches als Sammelstamm für die linksseitig am Kopfe und Halse gelegenen Lymphdrüsen betrachtet werden kann und in das Ende des Ductus thoracicus einmündet. Ein in gleicher Weise rechts an der Luftröhre verlaufendes Lymphgefäss mündet in den Ductus lymphaticus dexter, häufiger tritt dasselbe in die unteren Halsdrüsen.

Bei den Wiederkäuern verläuft der Milchbrustgang an der rechten Seite zwischen der Aorta und den Wirbelkörpern. Bei dem Rind kommen sehr häufig mannigfache Abweichungen in dem Verlauf des Milchbrustgangs vor.

Er theilt sich sehr oft dorsal oder kranio-dorsal von dem Herzen oder halswärts von demselben in zwei Aeste, welche an der rechten resp. linken Seite der Speise- und Luftröhre halswärts und ventral laufen und getrennt, jedoch sonst wie beim Pferd, in die Vene einmünden. Nicht selten theilen sich beide Stämme kurz vor der Einmündung in die Vene wieder in zwei Aeste, sodass der Milchbrustgang mit vier Aesten mündet. Die Theiläste des Hauptstammes sind in der Regel durch Queräste mit einander verbunden. In anderen Fällen ist der Milchbrustgang von der Lendencisterne an doppelt, der rechte und linke Ast verlaufen wie bei dem Pferd, sind durch buchtige und geschlängelte Queräste verbunden, vereinigen sich früher oder später mit einander oder münden gesondert in die Venen, nachdem sich das Endstück in zwei Aeste getheilt hat (Colin).

Bei dem Schwein theilt sich der meist einfache Milchbrustgang 3—4 cm vor seinem Ende in zwei Aeste, welche sich kurz vor der Einmündung in das Endstück der linken V. jugularis wieder vereinigen und eine Erweiterung, ähnlich der Lendencisterne, bilden.

Bei den Fleischfressern reicht die verhältnismässig grosse Lendencisterne zwischen den Pfeilern des Zwerchfells fast bis in die Brusthöhle. Der Milchbrustgang ist in der Regel einfach, verläuft wie bei dem Pferd, zeigt jedoch häufig Abweichungen von seinem gewöhnlichen Verlauf.

B. Die Lymphgefässe der einzelnen Körpertheile. Die Lymphgefässe der **Haut** stellen ein umfangreich entwickeltes Netz von Lymphkapillaren dar, welches mit den Lymphgefässen des Unterhautbindegewebes in Verbindung steht.

Am Kopf, Hals, Rumpf und an den Gliedmassen unterscheidet man oberflächliche und tiefe Lymphgefässe.

a) Lymphgefässe des **Kopfes.** Die oberflächlichen Lymphgefässe verlaufen dicht unter der Haut, entspringen von den Muskeln der Lippen, Backen und der Nase und setzen schliesslich zehn bis zwölf Stämmchen zusammen, welche sich mit der A. maxillaris externa und der V. facialis anterior um den ventralen Rand des Unterkiefers umschlagen und in die submaxillaren Lymphdrüsen eintreten. Sie stehen vielfach untereinander und mit den tiefen Lymphgefässen in Verbindung; letztere führen die Lymphe der Kopfhöhlen ab; ihre Stämme begleiten im Allgemeinen die Venen und ergiessen ihren Inhalt in die subparotidealen und kranialen Hals-Lymphdrüsen. Aus den letzteren tritt ein starkes, mitunter doppelt vorhandenes Gefäss, welches an der rechten, bezw. linken Seite der Luftröhre als rechter, bezw. linker Halsstamm (s. oben) herabläuft und Lymphgefässe der Speise- und Luftröhre, bezw. die aus den mittleren Halslymphdrüsen tretenden Gefässe aufnimmt.

b) Lymphgefässe des **Halses.** Die oberflächlichen laufen im Unterhautbindegewebe vom Nacken schräg brustwärts und ventral, um die Bugdrüsen zu er-

reichen, die tiefen Lymphgefässe begleiten die Venen und münden in die kaudalen Halslymphdrüsen.

c) Lymphgefässe des **Rumpfes.** Die oberflächlichen, an den Seiten des Rumpfes, beckenwärts von der Schulter entspringenden Lymphgefässe laufen quer über die Schulter und den Oberarm und münden in die Bugdrüsen. Die an der Unterbrust und an der kranialen Hälfte des Bauches entspringenden gehen, bedeckt vom M. pectoralis superficialis, mit den oberflächlichen Gefässen der Schultergliedmasse zusammen halswärts und münden in die Bug- und unteren Halsdrüsen. Die an der kaudalen Hälfte des Bauches, sowohl ventral als auch an den Seiten, entspringenden Lymphgefässe laufen beckenwärts und endigen in den Drüsen der Kniefalte und in den Lymphoglandulae inguinales superficiales. Die tiefen Lymphgefässe der Brustwand begleiten die V. thoracica lateralis oder laufen quer über die Schulter und münden in die Achseldrüsen.

d) Lymphgefässe der **Schultergliedmassen.** Die oberflächlichen Lymphgefässe liegen ausserhalb der Fascien und verlaufen mit den oberflächlichen Venen. Sie entspringen zum Theil in der Huflederhaut, gehen in mehreren Stämmchen mit den Venen der Zehe bis an das Fesselgelenk, laufen dann neben der V. digitalis communis und des Weiteren neben der V. cephalica rumpfwärts; einige verlassen am Ellbogengelenk die letztere und begleiten die V. mediana, um in den Lymphogland. cubitales zu endigen. Ein Stämmchen oder einige begleiten die V. cephalica humeri und endigen in den kaudalen Halsdrüsen. Ein Stämmchen verläuft mit der V. metacarpea volaris lateralis und geht in die Aeste, welche die V. cephalica begleiten; ebenso verlaufen einige Stämmchen mit den Aesten der letzteren. — Die tiefliegenden Lymphgefässe entspringen in der Huflederhaut, in den Muskeln am Unterarm, Humerus und der Schulter und vereinigen sich zu mehreren Aesten, welche die V. medianoradialis, radialis inferior, brachialis, bezw. subscapularis begleiten. Die von dem distalen Theil der Gliedmasse kommenden gehen theils durch die Lymphogland. cubitales in die Lymphogland. axillares, theils unmittelbar in letztere; von denselben entspringen einige stärkere Stämme, welche die V. axillaris begleiten und in den kaudalen Halsdrüsen endigen. Die Lymphgefässe der Schulter gehen in die Lg. axillares.

e) Lymphgefässe der **Beckengliedmassen.** Die oberflächlichen Lymphgefässe entspringen in der Huflederhaut, begleiten die Venen der Zehe und die aus dem Sohlenbogen entspringenden Venen; die meisten endigen in den Leistendrüsen, einige treten am Tarsalgelenk in die Tiefe und verbinden sich mit den tiefen Lymphgefässen, welche die V. tibialis anterior und posterior begleiten. Die tiefliegenden Lymphgefässe sind weniger zahlreich als die oberflächlichen, entspringen im Bindegewebe zwischen den Muskeln, begleiten die tiefen Venenstämme und münden zum Theil in die Kniekehlendrüsen; die aus den letzteren hervortretenden Stämme begleiten die V. femoralis, nehmen andere tiefe Lymphgefässe auf und führen ihren Inhalt nach den Lg. inguinales profundae, die von der Hinterbacke münden in die Beckendrüsen.

f) Die Lymphgefässe der **Brusthöhle** werden in die Lymphgefässe der Brusthöhlenwände und in die Lymphgefässe der Brusthöhleneingeweide unterschieden. — Die Lymphgefässe der **Brusthöhlenwände** entspringen zum Theil an den Seitenwänden in den Mm. intercostales, laufen mit den Vv. inter-

costales dorsal, nehmen die von den Rückenmuskeln und aus dem Wirbelkanal kommenden Lymphgefässe auf und endigen in den Lymphdrüsen an den Seiten der Wirbelsäule. Die Lymphgefässe der ventralen Wand der Brusthöhle entspringen in den Bauchmuskeln, laufen neben den Vv. mammariae internae halswärts, nehmen die Lymphgefässe des Zwerchfells, des M. transversus thoracis und des ventralen Theiles der Mm. intercostales auf, gehen durch die Lymphdrüsen am Brustbein und durch die kaudalen Halsdrüsen, um an der linken Seite schliesslich den Milchbrustgang, an der rechten Seite den Truncus lymphaticus dexter zu erreichen. Einige Lymphgefässe des Zwerchfells führen ihren Inhalt direkt nach dem Milchbrustgang, in welchen sie am Aortenschlitz einmünden.

Die feinen Wurzeln der unter der Pleura verlaufenden Lymghgefässe stehen durch Oeffnungen von etwa der doppelten Grösse eines farblosen Blutkörperchens mit dem freien Raum der Brusthöhle, welcher demgemäss als ein grosser Lymphraum angesehen worden ist, in direkter Verbindung.

Die Lymphgefässe der **Brusteingeweide.** Die oberflächlichen Lymphgefässe der Lungen verlaufen in der Subserosa der Lungen, bilden ein grosses Netz und vereinigen sich zu Stämmchen, welche theils halswärts, theils dorsal laufen. Sie enden in den kranialen (vorderen) Mittelfellsdrüsen und in den Bronchialdrüsen. Die tiefen Lymphgefässe der Lungen entspringen in der Lungensubstanz, treten neben den Stammbronchien aus den Lungen heraus und enden in den Bronchialdrüsen. Aus diesen gehen mehrere Aeste in den Milchbrustgang. Die Lymphgefässe des Herzens verlaufen theils mit den Kranzarterien, theils auch an den Rändern des Herzens. Sie sind sehr schwach, entspringen an den Flächen, machen viele Windungen, und ihre Stämmchen durchbohren dann den Herzbeutel, um in den kranialen Mittelfellsdrüsen zu enden. Die Lymphgefässe des Herzbeutels und der Thymus vereinigen sich mit denen der Lungen und des Herzens. Die Lymphgefässe der Speiseröhre entspringen in der Schleim- und Muskelhaut derselben und gehen in die kleinen Drüsen über, welche neben dem Oesophagus zwischen den Blättern des Mediastinums liegen.

g) Die Lymphgefässe der **Bauch- und Beckenhöhle** zerfallen in die der Bauchhöhlenwände und die der Baucheingeweide.

Die Lymphgefässe der **Bauchhöhlenwände** entspringen in den Bauchmuskeln und in der Bauchhaut, begleiten zum Theil die Vv. epigastricae inferiores, bezw. die Vv. circumflexae ilium prof. und gehen in die Lg. iliacae ext. und in die Lg. inguinales; zum Theil begleiten sie die Aa. lumbales und treten in die Lg. lumbales. Auch in der Bauchhöhle sind, ebenso wie in der Brusthöhle, zwischen den Zellen des Endothels kleine Oeffnungen, welche in den freien Raum der Bauchhöhle führen, an den Wurzeln der Lymphgefässe nachgewiesen worden.

Lymphgefässe der **Baucheingeweide.** Die oberflächlichen Lymphgefässe der **Leber** liegen in der Subserosa an beiden Flächen der Leber und bilden baumartige Verzweigungen. Die der Zwerchfellsfläche der Leber vereinigen sich zu kleinen Stämmen, welche im Lig. falciforme aufwärts steigen oder in die beiden Ligg. triangularia der Leber gehen und in den Lymphgefässen des Zwerchfells enden. Denselben Weg nehmen auch einige Lymphgefässe der entgegengesetzten Fläche; an der letzteren sind die Lymphgefässe zahlreicher, sie laufen in der Richtung vom scharfen zum stumpfen Rand, nehmen auch Zweige von der

Zwerchfellsfläche auf, die zwischen den Lappen hindurchgehen, vereinigen sich zu zehn bis zwölf Stämmchen, treten durch die Lg. hepaticae in die Leberpforte und vereinigen sich mit den tiefen Lymphgefässen. Letztere entspringen in der Lebersubstanz mit vielen Zweigen, treten neben den Zweigen der V. portae heraus, gehen durch die Lg. hepaticae, wo sie sich mit den oberflächlichen Lymphgefässen der visceralen Fläche vereinigen, und bilden dann einen starken Stamm, der neben der A. hepatica aufsteigt und sich mit dem Milz- und Magenstamm verbindet, wodurch der Eingeweidestamm, *Truncus coeliacus*, entsteht. Einige Gefässe der visceralen Fläche gehen durch das kleine Netz in die Magendrüsen.

Die Lymphgefässe der **Milz** kommen theils von der Oberfläche, theils aus der Tiefe derselben und sind ungemein zahlreich. Sie bilden an beiden Flächen der Milz ein dichtes Netz, haben viele Erweiterungen und gehen in der Richtung vom schmalen zum breiten Ende, theils in die Drüsen im Milz-Magenband, Lg. lienales, aus welchen ein am linken dorsalen Ende des Magens sich mit den Magengefässen verbindender Stamm entsteht; theils treten die Gefässe von beiden Flächen am dorsalen Ende der Milz zu einem starken Stamm zusammen, welcher sich mit dem Eingeweidestamm vereinigt. Sie nehmen auch einen Theil der Lymphgefässe von der Bauchspeicheldrüse auf.

Die Lymphgefässe des **Magens** und **Netzes.** Die oberflächlichen Lymphgefässe entspringen aus der Muskelhaut und serösen Haut und liegen in der Subserosa; die tiefen entspringen in der Schleimhaut. Alle vereinigen sich unter einander; die von der Curvatura major des Magens und vom Netz begleiten die Aa. gastricae breves und gehen in die Lg. lienales über; die von den beiden Flächen kommen an der Curvat. minor zusammen und gehen durch die dort liegenden Drüsen, Lg. gastricae, von welchen sie nach dem linken dorsalen Ende des Magens hin laufen, um sich mit den Milzstämmen zu verbinden und den Anfang des Eingeweidestamms zu bilden.

Die oberflächlichen Lymphgefässe des **Darmkanals** entspringen aus der serösen und Muskelhaut; die tiefen aus der Schleimhaut. Sie sind sehr zahlreich, beschreiben zwischen den Darmhäuten viele Schlingen und Windungen, treten äusserlich am Darm zu Stämmchen zusammen, die im Dünndarmgekröse dorsal gehen, zum Theil die Blutgefässe begleiten, zum Theil zwischen den letzteren verlaufen und in den Gekrösdrüsen enden. Aus diesen gehen zwei bis drei Stämme hervor, welche neben der A. mesenterica sup. aufwärts steigen, sich mit dem Stamm vom Grimmdarm verbinden und den *Truncus lymphaticus intestinorum* bilden. Letzterer vereinigt sich mit dem Eingeweidestamm, und das so entstandene starke Gefäss mündet in die Lendencisterne. Die Lymphgefässe des kleinen Colons entspringen wie die des dünnen Darms, gehen durch die einzelnen kleinen Drüsen, welche an diesem Darm und weiter dorsal im Gekröse liegen, und von diesen in die Dünndarmstämme. Die Lymphgefässe des grossen Colons begleiten die Blutgefässe an beiden Lagen desselben, gehen durch die vielen Lymphdrüsen, die in diesem Gekröse liegen, und bilden an beiden rechten Lagen sieben bis neun Stämmchen, welche die Lymphgefässe von der ventralen Fläche des Blinddarms aufnehmen und sich endlich zu dem Hauptstamm des Dickdarms vereinigen. Die Lymphgefässe von der dorsalen Fläche des Blinddarmkopfes bilden vier bis fünf Stämmchen, welche in den Hauptstamm münden.

Bei den **Wiederkäuern** und dem **Schwein** sind die aus den langen Gekrösdrüsen kommenden Stämmchen beträchtlich stärker und länger als bei den Pferden. Die aus dem Dickdarm kommenden Lymphgefässe gehen durch mehrere Drüsen, ehe sie sich mit dem Stamm verbinden.

Die Lymphgefässe der **Harnwerkzeuge** entspringen sowohl in der Substanz, als auch an der Oberfläche der Nieren; erstere treten am Hilus jeder Niere heraus, vereinigen sich mit letzteren, begleiten die Blutgefässe und enden in den Lg. lumbales. Mit ihnen vereinigen sich gewöhnlich die Lymphgefässe der Nebennieren. Die Lymphgefässe der Harnleiter gehen in die Beckendrüsen, ebenso die der Harnblase.

Die Lymphgefässe der **Geschlechtsorgane.** Die Lymphgefässe der äusseren Geschlechtstheile begleiten die Aeste der Aa. pudendae und enden in den Beckendrüsen, die von den äusseren Hüllen der Geschlechtsorgane in den Lg. inguinales superf. Die Lymphgefässe der Hoden, welche sehr zahlreich sind, bilden fünfzehn bis achtzehn Stämmchen, die auch die Lymphgefässe der Scheidenhäute des Hodens und Samenstranges aufnehmen. Sie begleiten, wie die der Eierstöcke, die A. spermatica interna und enden in den Lg. lumbales und iliacae internae.

Die Lymphgefässe der Prostata, der Vesiculae seminales und der Gland. ischiourethrales münden in die Lg. iliacae internae oder in die Beckendrüsen.

Der Uterus ist sehr reich an Lymphgefässen, welche zwischen der Schleim- und Muskelhaut ein fast ununterbrochenes Geflecht bilden. Aus letzteren treten an jeder Seite vierzehn oder fünfzehn Stämmchen hervor, welche im Lig. latum brustwärts und medial laufen und in die Lg. lumbales münden.

II. Die Lymphknoten oder Lymphdrüsen.

Die **Lymphdrüsen,** *Lymphoglandulae,* liegen an bestimmten Stellen des Körpers zusammengehäuft, selten einzeln und zerstreut. Man unterscheidet namentlich folgende Gruppen:

1. **Lymphdrüsen am Kopf.** a) Die submaxillaren Lymphdrüsen oder Kehlgangsdrüsen, *Lg. submaxillares,* bilden jederseits ein 9—15 cm langes und 2—2½ cm breites Drüsenlager, das, nur vom Gesichtshautmukel bedeckt, im Kehlgang ventral von den Muskeln des Zungenbeins liegt; es beginnt am Gefässausschnitt des Unterkiefers oder bis 3—4 cm davor, grenzt lateral an den M. pterygoideus med., schiebt sich aboral zwischen den dem Kiefer direkt anliegenden Muskeln und dem M. omo- und sternohyoideus in die Tiefe und nimmt hauptsächlich die oberflächlichen Lymphgefässe des Kopfes auf. Die austretenden Lymphgefässe münden in die kranialen Halsdrüsen. Beide Haufen stossen an ihrem oralen Ende zusammen zu einem gemeinschaftlichen, 4—5 cm langen Körper.

b) Die Lymphdrüsen der Ohrdrüsengegend, *Lg. subparotideae,* liegen, von der Ohr- und Unterkieferspeicheldrüse und von dem M. jugulomandibularis bedeckt, an der lateralen Fläche des Luftsackes, dorsal vom Schlundkopf *(Lg. retropharyngeales).* Sie nehmen die Lymphgefässe vom dorsalen Theil des Kopfes, von der Schädelbasis, der Zunge, dem Gaumensegel, dem Schlundkopf und Kehlkopf auf. Die austretenden Lymphgefässe führen ihren Inhalt nach den kranialen Halsdrüsen.

Ausserdem finden sich kleine, mikroskopische Lymphdrüsen in der Tiefe der Oberlippe, der Backen und am Grund der Zunge.

2. **Lymphdrüsen am Hals.** a) Die kranialen Halsdrüsen, *Lg. cervicales craniales,* haben ihre Lage an jeder Seite kaudal vom Kehl- und Schlundkopfe in der Nähe der Schilddrüse. Sie nehmen einen grossen Theil der tiefen Lymphgefässe des Kopfes und die ausführenden Lymphgefässe der submaxillaren und subparotidealen Lymphdrüsen auf; die ausführenden Lymphgefässe gehen zu den mittleren und kaudalen Hals-Lymphdrüsen.

b) Die mittleren Halslymphdrüsen, *Lg. cervicales mediae,* bilden an jeder Seite kopfwärts von der Mitte des Halses einen sehr kleinen Haufen, welcher am Seitenrand der Luftröhre ventral von der A. carotis communis seine Lage hat. Sie empfangen Gefässe von der Speise- und Luftröhre, sowie einige aus den kranialen Halsdrüsen hervortretende Stämme. Die austretenden Lymphgefässe münden in die Lg. cervicales caudales.

c) Die kaudalen Halslymphdrüsen, *Lg. cervicales caudales,* liegen in grosser Menge ventral von der Luftröhre am Eingang der Brusthöhle und erstrecken sich in die letztere hinein, häufig auch am Halse bis zu den Bugdrüsen. Sie nehmen Lymphgefässe aus den benachbarten Theilen auf; die austretenden Lymphgefässstämme münden in den Milchbrustgang, bezw. in den rechten Luftröhrenstamm.

d) Die Bugdrüsen, *Lg. cervicales superficiales,* liegen halswärts und dorsal vom Manubrium sterni, werden bedeckt vom M. brachiocephalicus und nehmen Lymphgefässe des Halses, der Schulter, des Ober- und Unterarmes auf. Die austretenden Lymphgefässe münden in die Lg. cervicales caudales.

3. **Lymphdrüsen der Schultergliedmassen.** a) Die Ellenbogendrüsen, *Lg. cubitales,* liegen nahe dem Ellenbogengelenk an der medialen Seite des Oberarmes zwischen dem M. biceps brachii und dem M. anconaeus medialis auf der V. brachialis. Sie nehmen den grössten Theil der Lymphgefässe des Fusses und Unterarmes auf; die austretenden Lymphgefässe münden in die Achseldrüsen, zum kleineren Theil auch in die Bugdrüsen.

b) Die Achseldrüsen, *Lg. axillares,* sind grösser als die vorigen und liegen an der medialen Seite beckenwärts vom Schultergelenk, dorsal von der Einmündung der V. thoracica lateralis in die V. axillaris. Sie nehmen die Lymphgefässe der Schulter, des Oberarmes und der Brustwand, sowie die austretenden Lymphgefässe der Lg. cubitales auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in die kaudalen Halsdrüsen.

4. **Lymphdrüsen der Beckengliedmassen.** a) Die Kniekehlendrüsen, *Lg. popliteae,* bilden ein kleines Häufchen, welches in der Kniekehle zwischen dem M. biceps und semitendinosus auf dem M. gastrocnemius seine Lage hat. Sie nehmen Lymphgefässe vom Fuss auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in die Lg. inguinales prof., zum Theil auch in die Lg. lumbales.

b) Die Lymphdrüsen der Kniefalte, *Lg. subiliacae externae,* liegen am freien Rand des M. tensor fasciae latae zwischen beiden Blättern der Kniefalte ungefähr in der Mitte zwischen Kniescheibe und Hüfthöcker und nehmen Lymphgefässe von der lateralen Fläche des Hinterschenkels und von der Bauchwand auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in die Lendendrüsen und lateralen Darmbeindrüsen.

c) Die Schamdrüsen, *Lg. inguinales superficiales,* sind bei den männlichen Thieren sehr zahlreich und liegen zu beiden Seiten des Penis zwischen dem Praeputium und dem Scrotum einerseits und der Bauchwand andererseits, bei den weiblichen Thieren zwischen der letzteren und dem Euter. Sie nehmen die Lymphgefässe der äusseren Geschlechtstheile resp. des Euters, ausserdem oberflächliche Lymphgefässe von der ventralen Bauchwand und der medialen Fläche der Beckengliedmassen auf. Die austretenden Lymphgefässe münden in die nächstfolgenden.

d) Die Leistendrüsen, *Lg. inguinales profundae,* liegen im Schenkelkanal und bedecken die A. und V. femoralis. Sie nehmen die Lymphgefässe der Beckengliedmassen — mit Ausnahme der von der lateralen Fläche des Oberschenkels und der Hinterbacke kommenden — und ausserdem Lymphgefässe von der Bauchwand auf. Die austretenden Lymphgefässe münden in die Lendendrüsen.

5. **Lymphdrüsen der Brusthöhle.** a) Die Lymphdrüsen der Brusthöhlenwand, *Lg. thoracis,* sind zahlreich, jedoch klein; sie liegen theils an den Seiten der Wirbelkörper und zwischen den beiden Schichten der Mm. intercostales — dorsale Drüsen der Brustwand —, theils am Brustbein neben der V. mammaria interna — ventrale Drüsen der Brustwand —, meist findet sich je ein Haufen zwischen den Gelenken der auf einander folgenden Rippenköpfchen, bezw. der Gelenke zwischen Rippenknorpel und Brustbein. Die dorsalen Drüsen nehmen die Lymphgefässe aus den an der Wirbelsäule liegenden Muskeln, aus dem Wirbelkanal, der Pleura, dem Zwerchfell und den Mm. intercostales auf; in die ventralen Drüsen münden Lymphgefässe aus dem M. rectus abdominis, M. transversus thoracis, den Mm. intercostales, der Pleura und dem Zwerchfell. Die ausführenden Lymphgefässe der dorsalen Drüsen münden in den Milchbrustgang, die der ventralen Drüsen theilweise auch in die kranialen Mittelfelldrüsen.

b) Die Mittelfelldrüsen, *Lg. mediastinales,* zerfallen in zwei Haufen. Die kranialen Mittelfelldrüsen sind zahlreich, liegen neben der V. cava sup. in der präkardialen Mittelfellsspalte, hängen mit den Lg. cervicales caudales zusammen und nehmen die Lymphgefässe des Herzens, des Herzbeutels, der Thymus, der Brustwand, des Zwerchfells und des Mediastinums auf. Die kaudalen Mittelfelldrüsen sind weniger zahlreich und kleiner, liegen an der Basis des Herzens, ventral von der Aorta, und am Oesophagus in der postkardialen Mittelfellsspalte und nehmen die Lymphgefässe des Oesophagus, Herzbeutels, Mediastinums und Zwerchfells auf. Die ausführenden Gefässe münden in den Milchbrustgang, die der kaudalen Mittelfelldrüsen theilweise auch in die kranialen Mittelfell- und in die Bronchialdrüsen.

c) Die Bronchialdrüsen, *Lg. bronchiales,* sind zahlreich und meistens schwärzlich gefärbt. Die grösseren liegen in dem Theilungswinkel der Luftröhre, die kleineren in der Substanz der Lunge an den Verzweigungen der Bronchien. Sie nehmen die Lymphgefässe der Lungen auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in den Milchbrustgang, zum Theil auch in die kranialen Mittelfelldrüsen.

6. **Lymphdrüsen der Bauch- und Beckenwandungen.** a) Die Lendendrüsen, *Lg. lumbales,* liegen einzeln an beiden Seiten der Lendenwirbelkörper, dorsal von den grossen Blutgefässen, vom Beckeneingang bis an die Nieren. Sie nehmen die Lymphgefässe der dorsalen Bauchwand und der inneren Geschlechtstheile auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in die Lendencisterne. Ebenso

finden sich sehr kleine Lymphdrüsen, welche den Lendendrüsen entsprechen, am Seitenrand des Kreuzbeins — Kreuzbeindrüsen, *Lg. sacrales.*

b) Die medialen Darmbeindrüsen, *Lg. iliacae internae,* liegen in dem Winkel zwischen der A. iliaca ext. und hypogastrica, bezw. zwischen ersterer und der Bauchaorta ventral vom Darmbein; sie nehmen Lymphgefässe der inneren Geschlechtstheile, des Mastdarms und der Wände der Bauch- und Beckenhöhle auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in die Lendendrüsen oder in die Lendencisterne.

c) Die lateralen Darmbeindrüsen, *Lg. iliacae externae,* sind klein, sie liegen sparsam und vereinzelt in der Nähe des lateralen Darmbeinwinkels in dem Winkel zwischen beiden Aesten der A. circumflexa ilium prof.; sie nehmen Lymphgefässe von der Bauchwand und von der lateralen Fläche des Oberschenkels auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in die Lendendrüsen.

Eine kleine Lymphdrüse, welche am kleinen Beckenausschnitt sich vorfindet und Gefässe von den benachbarten Muskeln und austretende Zweige der Kniekehlendrüse empfängt, bezeichnet Franck als Sitzbeindrüse. Die austretenden Lymphgefässe münden in die Kreuzbein-, bezw. Lendendrüsen.

7. **Lymphdrüsen der Baucheingeweide.** a) Die Lymphdrüsen der Leber, *Lg. hepaticae,* sind klein, aber zahlreich und liegen in der Leberpforte.

b) Die Lymphdrüsen der Milz, *Lg. lienales,* finden sich wenig zahlreich zwischen den Blättern des Milz-Magenbandes im Hilus lienis.

c) Die Lymphdrüsen des Magens, *Lg. gastricae,* liegen an der Curvatura minor an beiden Flächen des Magens.

d) Die Gekrösdrüsen, *Lg. mesentericae,* finden sich zwischen den Blättern des Gekröses sowohl der dünnen als auch der dicken Därme. Die Gekrösdrüsen der dünnen Därme bilden zahlreiche, platte Haufen in der Nähe des Stammes der A. mesenterica sup., die des Blinddarms liegen an der dorsalen Wand des Blinddarmkopfes, die des grossen Kolons an beiden Lagen desselben theils im Gekröse, theils unmittelbar an dem Darm selbst. Die Gekrösdrüsen des kleinen Kolons liegen theils in dem Gekröse des Darms nahe der Gekröswurzel, theils in der unmittelbaren Nähe des Darms; die letzteren sind sehr klein. Ausserdem finden sich kleine Lymphdrüsen zwischen den Läppchen des Pankreas und im Nierenhilus.

Die Lymphdrüsen empfangen die Lymphgefässe derjenigen Baucheingeweide, an welchen sie liegen, resp. nach welchen sie benannt sind, die Lymphdrüsen der Milz ausserdem Lymphgefässe von dem Magen und dem Netz. Die austretenden Lymphgefässe führen in die Lendencisterne direkt oder, nachdem sie noch andere Lympddrüsen passirt haben.

Nahe dem M. sphincter ani ext. finden sich zwei oder drei Lymphdrüsen: Afterdrüsen, *Lg. anales,* welche Lymphgefässe vom After, vom Schwanz und Mittelfleisch aufnehmen. Die austretenden Lymphgefässe münden in die Lendendrüsen (Franck).

Lymphdrüsen der Wiederkäuer.

Die submaxillaren Lymphdrüsen sind spärlicher und liegen weiter oral; in der Nähe der Beule des Unterkiefers finden sich zwei kleinere Lymphdrüsen. Eine grosse subparotideale Lymphdrüse überragt bei dem Rind den Kopfrand der Parotis, sodass sie zum Theil auf der lateralen Fläche des M. masseter liegt. An der dorsalen

Wand des Schlundkopfes liegen nahe der Schädelbasis zwei grössere Lymphdrüsen *(Lg. retropharyngeales)*. Die Ellbogendrüsen fehlen. Die Drüsen der Kniefalte bestehen nicht aus vereinzelten Knoten, sondern bilden eine zusammenhängende, lange Drüse. Ueber dem Euter liegt nur eine grosse Lymphdrüse; sie befindet sich weiter hinten, als die entsprechenden Lymphdrüsen des Pferdes; die Schamdrüsen des männlichen Thieres sind weniger zahlreich als bei dem Pferd. Von den kaudalen Mittelfelldrüsen erreicht eine dorsal vom Oesophagus liegende eine sehr bedeutende Grösse. Die Gekrösdrüsen sind beträchtlich umfangreicher als bei dem Pferd und liegen als derbe, lange, rundliche Knoten, welche bei dem Schaf fast eine zusammenhängende Masse bilden, an den konkaven Bogen des Dünndarms. Kleinere Lymphdrüsen finden sich zwischen den Windungen des Grimmdarms und im Gekröse desselben. Die Magendrüsen haben ihre Lage in den Längsrinnen des Pansens und an der Anheftungsstelle des kleinen Netzes. Die Sitzbeindrüse ist sehr viel stärker als bei dem Pferd. Ausserdem finden sich bei den Wiederkäuern kleine Lymphdrüsen unter der Haut, welche die Hungergruben bedeckt — Drüsen der oberen Weichengegend (Franck).

Lymphdrüsen des Schweines.

Die subparotidealen Lymphdrüsen sind sehr zahlreich, gross und von röthlicher Farbe, sie überragen zum Theil die Ränder der Parotis. Die Lg. cubitales fehlen. Die Gekrösdrüsen verhalten sich ähnlich wie bei den Wiederkäuern.

Lymphdrüsen der Fleischfresser.

Die Lg. cubitales fehlen. An der A. jejunalis der A. mesenterica superior liegt eine sehr lange Gekrösdrüse, *Pancreas Aselli*.

IV. Nervenlehre.

A. Allgemeines.

Die **Nervenlehre,** *Neurologia,* beschreibt das Nervensystem, welches der Sitz des geistigen Lebens und der intellektuellen Thätigkeiten ist, die Empfindungen, die Sinneswahrnehmungen und Bewegungen vermittelt und alle Funktionen des Körpers hochgradig beeinflusst.

Das **Nervensystem** besteht aus den Centralorganen und den peripheren Theilen; zu den ersteren gehören: das Gehirn, das Rückenmark und die Nervenganglien, zu den letzteren die Nerven. Die Ganglien zerfallen in cerebrospinale und sympathische Ganglien. Die cerebrospinalen finden sich an den centripetalen (sensiblen) Wurzeln aller Gehirn- und Rückenmarksnerven. Die sympathischen Ganglien bilden zusammen mit Nerven, welche von ihnen ausgehen und sie unter einander, sowie mit den Gehirn- und Rückenmarksnerven verbinden, das sympathische Nervensystem (Eingeweide-Nervensystem), welchem das cerebrospinale Nervensystem gegenübergestellt wird. Zu dem letzteren gehören Gehirn und Rückenmark, sowie alle diejenigen Nerven, welche sich direkt bis zu diesen Centralorganen verfolgen lassen. Die sympathischen Nervenganglien kommen am reichlichsten in der Nähe der Wirbelsäule und der grossen Blutgefässstämme vor; sie sind von verschiedener Grösse, nicht selten mikroskopisch klein, und bilden in die Nerven eingeschobene und mit denselben innig verbundene, röthlich-graue Auftreibungen.

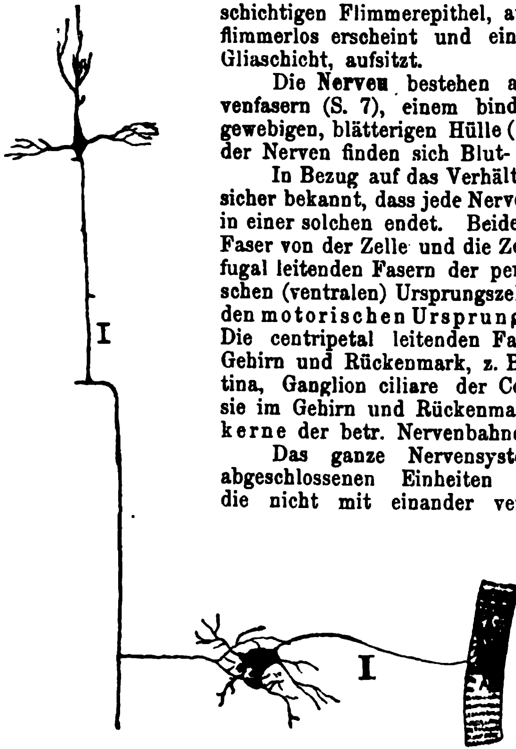
Die Centralorgane (Gehirn, Rückenmark und Ganglien) sind als solche mikroskopisch durch das Vorkommen von Ganglienzellen charakterisirt. Das Gehirn und das Rückenmark setzen sich aus 2 Substanzen, der weissen, *Substantia alba*, und der grauen, *Substantia grisea*, zusammen. Das Stützgerüst für beide Substanzen wird von der Neuroglia, einem zarten Gewebe gebildet, das sich aus eigenartigen, vielfach verästelten Fortsatzzellen und einem von den Zellfortsätzen gebildeten Faserfilz zusammensetzt. Ausserdem gelangt Bindegewebe mit den Gefässen in das Innere der Centralorgane. Die **graue Substanz** ist blutreich und enthält in der Neuroglia ausser Nervenzellen (S. 5) mit Fortsätzen (den Dendriten und Neuriten), dünne, marklose oder markarme Nervenfasern, dichte Fibrillennetze und enge, rundmaschige und polygonale Kapillarnetze. Die in der grauen Substanz vorkommenden Anhäufungen von Ganglienzellen, welche das Ursprungs- oder Endgebiet bestimmter Nerven bilden, werden Nervenkerne genannt. Die **weisse Substanz** ist verhältnismässig blutarm und enthält in der Neuroglia nur markhaltige, in Bündeln liegende, keine Geflechte bildende

Nervenfasern (aber keine Ganglienzellen), grössere Blutgefässe und weite, gross- und langmaschige Kapillarnetze. Die Innenräume des Gehirns und Rückenmarks (Gehirnkammern und Centralkanal des Rückenmarks) sind mit dem Ependym, einem einschichtigen Flimmerepithel, ausgekleidet, welches bei älteren Thieren oft flimmerlos erscheint und einer dünnen Gliaschicht, der subendymösen Gliaschicht, aufsitzt.

Die **Nerven** bestehen aus parallel neben einander liegenden Nervenfasern (S. 7), einem bindegewebigen Stützgerüst und einer bindegewebigen, blätterigen Hülle (Epineurium). In dem interstitiellen Gewebe der Nerven finden sich Blut- und Lymghgefässe.

In Bezug auf das Verhältnis der Nervenfasern zu den Nervenzellen ist sicher bekannt, dass jede Nervenfaser aus einer Nervenzelle entspringt oder in einer solchen endet. Beide zusammen bilden eine Einheit, sodass die Faser von der Zelle und die Zelle von der Faser abhängig ist. Die centrifugal leitenden Fasern der peripheren Nerven entspringen in den motorischen (ventralen) Ursprungszellen, die sich im Gehirn und Rückenmark zu den motorischen Ursprungskernen der peripheren Bahnen vereinigen. Die centripetal leitenden Fasern entspringen dagegen ausserhalb von Gehirn und Rückenmark, z. B. in den Spinalganglien, Kopfganglien, Retina, Ganglion ciliare der Cochlea etc. Die Ganglienzellen, mit denen sie im Gehirn und Rückenmark in Verbindung treten, bilden die Endkerne der betr. Nervenbahnen.

Das ganze Nervensystem setzt sich aus zahllosen, in sich abgeschlossenen Einheiten (Neuronen [Waldeyer]) zusammen, die nicht mit einander verschmelzen, sondern nur durch Kontakt in gegenseitige Beziehung treten und, indem sie über einander aufgebaut sind, die leitende Reihe für die physiologischen Erregungsvorgänge im peripheren und centralen Nervensystem bilden (Neuronen erster, zweiter, dritter etc. Ordnung) (Figur 346). Die nebenstehende Abbildung giebt eine Vorstellung von dem Verhalten der Neuronen der motorischen Bahnen. Die Neuronenlehre ist in neuerer Zeit heftig bekämpft worden. In dieser Beziehung verweisen wir auf die Monographie „Die Neuronenlehre u. ihre Gegner" von A. Hoche, erschienen Berlin 1899 bei Hirschwald, in welcher man sich über den gegenwärtigen Stand dieser Frage orientiren kann, und auf die Abbildungen Fig. 372 u. 380.



Figur 346. Schematische Darstellung der motorischen Bahn (Edinger).

I Pyramidenzelle der Hirnrinde (centrales [2.] Neuron). II Motorische Zelle des Ventralhorns des Rückenmarks mit der Muskelfaser, in welcher die Nervenfaser endet (peripheres [1.] Neuron).

Die Centralorgane des cerebrospinalen Nervensystems.

Uebersichtliche Darstellung desselben für das Studium im Präparirsaale.

I. Die Gehirn- und Rückenmarkshüllen.

Das in der Schädelhöhle liegende Gehirn und das im Wirbelkanale befindliche Rückenmark werden von knöchernen und häutigen Hüllen umgeben. Die knöchernen,

theilweise durch Bandmassen ergänzten Hüllen (Schädelwand und Wirbelsäule) sind in der Osteologie und Syndesmologie bereits besprochen worden. Die **häutigen Hüllen,** *Meninges,* bestehen aus 3 um einander herum liegenden Häuten, der Dura mater, Arachnoidea und Pia mater.

1. Die äusserste häutige Hülle des Gehirns und Rückenmarks wird von der **harten Hirn- und Rückenmarkshaut,** *Dura mater* encephali et spinalis, gebildet (Fig. 349 A u. 350 D). Diese derbe, feste, weisse, blutarme, fibröse Haut umhüllt die Centralorgane mantelartig. Zwischen ihr und der folgenden Hülle, der Arachnoidea, befindet sich ein mit einer klaren, serösen Flüssigkeit, der Subduralflüssigkeit, gefüllter Raum, *Cavum subdurale.* Dieser Raum wird von den sogen. Nervenwurzeln und am Rückenmarke von bindegewebigen, zur Dura mater ziehenden Zacken der Pia mater, dem **gezahnten Bande,** *Ligam. denticulatum* (Fig. 350 a, b, c), durchsetzt.

Von der dem Rückenmark direkt anliegenden Pia mater gehen nämlich zur Dura seitliche Fortsätze in Form dreieckiger, mit der Spitze peripher gerichteter, von der Arachnoidea überzogener Zacken, *Lig. denticulatum,* und zwar derart, dass zwischen je 2 Spinalnerven und zwischen dem letzten Gehirn- und 1. Halsnerven je eine Zacke liegt. Mitunter fehlt ein Zackenpaar.

Zwischen der *Dura mater spinalis* und dem Periost (Endost) der Wirbel befindet sich ein mit lockerem Bindegewebe und vor Allem mit weichem Fett gefüllter Lymphraum, das *Cavum epidurale.* Der Duralschlauch verjüngt sich beim Pferde im Sacralkanal, ein wenig kaudal vom Ende des Conus terminalis zu einem engen, das Filum terminale (nicht die Cauda equina) umhüllenden Schlauche. Die Dura mater spinalis wird nach aussen in der Lage erhalten durch Scheiden, welche sie an die Nerven giebt (Duralscheiden), und durch fibröse, bandartige Züge, *Ligamenta suspensoria lateralia,* welche zwischen je zwei Spinalnerven von der Dura zur Wirbelsäule gehen.

Im Bereiche des 1. und 2. Cervicalsegments findet sich a) das Lig. suspensorium transversum, welches von der Dura zur Membr. atlantooccipit. ventr. geht, und b) das Lig. suspensorium longum; es geht von der Dura vom Ende des 2. Halswirbels in der Art schräg zum Wirbel, dass es diesen in der Höhe des Dens erreicht.

Die *Dura mater encephali* umhüllt das Gehirn mantelartig und ist mit der Arachnoidea nur durch Blutgefässe verbunden. Sie liegt der Innenfläche der knöchernen Schädelkapsel fest an und ist mit deren Periost verwachsen; sie besteht also aus 2 Schichten, der Periost- und der eigentlichen Duraschicht. An die Innenfläche des Schädels ist sie durch Gefässe, Bindegewebe und elastische Fasern befestigt. Ein Cavum epidurale existirt nicht.

Die Art der Befestigung der Dura an der Schädelwand ist örtlich verschieden; am innigsten ist dieselbe an allen vorspringenden Stellen (Crista petrosa, Tentorium osseum etc.), an der Schädelbasis, besonders an der Sella turcica, am Rande der Orbitalflügel des Keilbeins, an den Leisten der Nervenrinnen und in der ganzen hinteren Schädelgegend. Dorsal und seitlich, abgesehen von der Crista sagittalis interna, ist die Verbindung eine weniger feste.

Die Dura bildet eine mediane, an der Crista sagittalis interna des Schädeldachs und am Hahnenkamm befestigte, stark bogige, sichelförmige Längsfalte, die *Falx cerebri,* und eine rechtwinkelig zu derselben stehende und an die Protuberantia occipitalis interna (bezw. das Tentorium osseum) und an die Crista petrosa befestigte Querfalte, das *Tentorium cerebelli membranaceum.* Die **grosse Gehirnsichel,** *Falx*

cerebri, senkt sich in den die beiden Hemisphären des Grosshirns scheidenden Längsspalt ein; ihr dorsaler, median an dem Schädeldach befestigter, stark konvexer Rand reicht vom Tentorium osseum entlang der Crista sagittalis interna und der Crista galli bis zur Schädelbasis (bis nahe an die Sehspalte). Der freie, stark konkave Rand liegt dorsal vom Balken, Corpus callosum (S. 734), und mit seinem nasalen Endabschnitt nasal vom Balkenknie. Hier, nasal vom Balkenknie, scheidet die grosse Sichel die beiden Hemisphären vollständig von einander, während im Uebrigen die Trennung der Hemisphären keine vollständige ist, weil die Hirnsichel nicht bis auf den Gehirnstock, bezw. das Kleinhirn hinunterreicht; an dieser Stelle finden sich oft partielle Verwachsungen der Hemisphären. — Beim Hunde trennt die Hirnsichel nasal und kaudal beide Hemisphären total von einander. Sie reicht aber mit dem bogigen freien Rande nicht bis auf den Balken herab, sondern lässt den Gyrus cinguli frei.

Als Fortsetzung der grossen Sichel findet sich beim Menschen kaudal vom Tentorium cerebelli die kleine Sichel, *Falx cerebelli*; bei den Hausthieren ist diese ganz unbedeutend und wird eigentlich nur durch eine sagittale Duraverdickung angedeutet.

Bei den Wiederkäuern und dem Schweine ist die grosse Sichel niedrig, namentlich beim Schafe und bei der Ziege, bei denen sie stellenweise ganz verstrichen ist. (Struska, Oesterreich. Vierteljahrsschrift, Bd. 43, S. 99; Müller, Archiv für wissenschaftl. und prakt. Thierheilkde, 1884, S. 235.)

Das **Gehirnzelt**, *Tentorium cerebelli membranaceum*, senkt sich in die Fissura transversa des Gehirns ein und bildet eine quere, beim Hunde verknöchernde Scheidewand zwischen Kleinhirn und Grosshirnhemisphären, die median bis auf die Vierhügel und seitlich bis auf die Schädelbasis herabreicht.

Ihr ventraler Rand ist also stark konkav (Incisura tentorii cerebelli), während der dorsale, an der Schädelwand (der Protuberantia occipitalis interna, bezw. dem Tentorium osseum und z. Th. an der Crista petrosa) befestigte Rand stark convex ist. Das Tentorium osseum der Hausthiere scheint aus der Verknöcherung eines Theils des Tentorium cerebelli hervorgegangen zu sein.

Die Dura umhüllt an einzelnen Stellen Nervenstämme und Blutleiter, und sie verhält sich dann ähnlich wie das Bauchfell und bildet ein parietales und viscerales Blatt.

In Verdoppelungen der Dura, bezw. an derselben oder in Knochenkanälen und -rinnen finden sich eigenartige, venöses Blut führende, von zarten Bindegewebsbälkchen durchsetzte Kanäle, die **Blutleiter**, *Sinus venosi*. Die Sinus venosi des Gehirns bilden ein dorsales und basilares System, welche durch den an der Schädelseitenwand liegenden Sinus petrosus superior mit einander kommuniciren.

a) Das **dorsale Sinussystem** besteht wesentlich aus dem median ventral von der Crista sagittalis interna in der Grosshirnsichel gelegenen *Sinus sagittalis* (superior), der am Tentorium osseum in einen rechten und linken *Sinus transversus* übergeht, welcher bald in den Schläfenkanal gelangt, in diesem verläuft und sich in die *V. cerebralis superior* fortsetzt. Hierzu kommen noch der am Dach der hinteren Schädelhöhlengegend gelegene *Sinus occipitalis superior* und der seitlich neben der Crista petrosa verlaufende *Sinus petrosus superior*. Seitlich von der Medianebene findet sich innerhalb der Dura noch eine Kette Hohlräume, in welche Gehirnvenen münden und die mit den dorsalen Sinus venosi kommuniciren *(Parasinoidalräume)*.

Der **Sinus sagittalis (superior)**, Längsblutleiter, bildet kein einheitliches Gefäss; er ist vielmehr maschig durchsetzt und hat innen eine nicht immer vorhandene, sagittale Scheidewand, die ihn in zwei Hälften theilt, sodass er paarig erscheint. Er ist dorsal an die Crista sagittalis int. befestigt und liegt im dorsalen Abschnitte der Falx cerebri. In sein

nasales Ende münden Venen des Siebbeins und des Gehirns; kaudal gehen beide **Kanäle**, in eine Knochenfurche (oder Knochenkanal) gelagert, zum Tentorium osseum und treten in dieses oder zwischen dieses und die Schädelkapsel und biegen dann rechts und links ab als **Sinus transversi**, Querblutleiter. Der Sinus transversus liegt an der Basis des knöchernen Zeltes und der dieses fortsetzenden Crista petrosa zwischen Scheitel- und Hinterhauptsbein, zum Theil im Knochen. Er tritt dann in den Schläfenkanal und wird zur *V. cerebralis superior*. Der **Sinus petrosus superior**, oberer Felsenbeinblutleiter, entspringt aus dem basalen Sinussystem (dem Sinus cavernosus), geht am naso-medialen Rande des Felsenbeines, bezw. an der Crista petrosa kaudo-dorsal und mündet in den Sinus transversus am Uebergang desselben in den Sinus sagittalis ein. Die **Sinus occipitales superiores**, obere Hinterhauptsblutleiter, liegen seitlich neben der Grube für den Wurm an der Nackenwand des Schädels, zwischen deren Wurmgrube und den Seitengruben (für die Kleinhirnhemisphären) und münden in den Querblutleiter ungefähr an derselben Stelle wie der vorige ein (*Confluens sinuum*).

In das dorsale Sinussystem münden die *Vv. cerebri profundae*, welche aus den von den Adergeflechten kommenden *Vv. cerebrales internae* und der an der Stria terminalis liegenden *V. terminalis* entspringen und ventral vom Splenium corporis call. zur *Vena magna cerebri (Galeni)* zusammenfliessen, die am kaudalen Rande des Balkenwulstes und zwischen den Hemisphären als *Sinus rectus* aufsteigt und in den Sinus sagittalis superior mündet. Sie nimmt am Balkenwulste die dorsal auf dem Balken liegende *V. corporis callosi (Sinus sagittalis inferior)* auf. Ausserdem münden noch in das System die *Vv. cerebelli superiores* (in die V. magna Galeni und den Sin. transvers.), die *Vv. cerebri superiores* (in den Sin. sagittalis) und Knochenvenen (*Venae diploicae*).

β) Das **basilare Sinussystem** besteht aus dem die Hypophyse umkreisenden, durch die beiderseitigen *Sinus cavernosi* und die verbindenden *Sinus intercavernosi* gebildeten *Sinus circularis* und dem von diesem jederseits gegen das Foramen magnum ziehenden *Sinus petrosus inferior* und *occipitalis inferior*.

Der **Sinus cavernosus**, fächeriger Blutleiter, stellt einen buchtigen, seitlich und ventral von der Hypophyse in einer Durafalte gelegenen Hohlraum dar, der nasal mit Venen in Verbindung steht, die aus dem Auge, der Nase und dem Gehirn kommen. Kaudal geht er in den **Sinus petrosus inferior**, unteren Felsenbeinblutleiter, über, der zum Foramen magnum führt und im Bereiche des Hinterhauptsbeines, wo er grössere Anschwellungen und Inseln bildet, **Sinus occipitalis inferior**, unterer Hinterhauptsblutleiter, heisst. Diese beiden einen einzigen Kanal darstellenden Blutleiter liegen am Rande des Basaltheiles des Hinterhauptsbeins neben dem Foramen lacerum (ventral vom Felsenbein) und schliesslich in der Gefässfurche der Gelenkfortsätze des Hinterhauptsbeines. Der Sinus cavernosus ist mit dem der anderen Seite durch Queräste (Sinus intercavernosi) verbunden. Dadurch, dass diese Verbindung nasal und kaudal von, bezw. an der Hypophyse stattfindet, entsteht der **Sinus circularis**. In das basale Sinussystem, das auch mit der V. condyloidea und occipital. inf. in Verbindung steht, münden die *Vena cerebri media, Vv. cerebri et cerebelli inf.* und Venen des Knochens (*Venae diploicae*), des Auges und der Nase.

Wie aus dem dorsalen Sinussystem die *V. cerebralis superior* entspringt, so geht aus dem basalen System in der Höhe des For. lacerum und der Crista petrosa die *V. cerebralis inferior* (s. S. 683) hervor. Im Uebrigen aber geht dieses System am For. magnum in die Blutleiter des Rückenmarks, bezw. des Wirbelkanales, die **Wirbelblutleiter**, *Sinus columnae vertebrales*, über; es sind starke, venöse Gefässe, welche zwischen Dura und Periost am linken und rechten Rande des Lig. longitudinale dorsale, bezw. seitlich am Wirbelkörper in Knochenfurchen liegen und durch Queräste, die unter dem genannten Bande und meist im Knochen liegen, mit einander verbunden sind und mit den Venen des Rückenmarks und der Knochen in Verbindung stehen.

2. Auf die Dura mater folgt als 2. Gehirn- und Rückenmarkshülle die **Spinnwebenhaut,** *Arachnoidea*. Dieselbe (Fig. 350 A) stellt eine dünne, gefässlose, bindegewebige Haut dar, die über die Spalten und Furchen des Gehirns und Rückenmarks hinweg geht, ohne sich in dieselben einzusenken. Sie ist mit der Pia mater durch

zarte Bälkchen verbunden, die an gewissen Stellen ein Maschen- und Fächerwerk bilden. Der von demselben occupirte, mit einer klaren, gelblichen Lymphe gefüllte Raum ist der Subarachnoidealraum, *Cavum subarachnoideale,* der in viele einzelne Räume, *Cavitates subarachnoideales,* zerfällt. Am Seitenrande der Medulla oblongata, an den Grosshirnschenkeln, am Pons, am Kleinhirnwurm, über der Fossa transversa etc. weicht die *Arachnoidea encephali* besonders weit von der Pia ab, sodass grosse Spalten, die Lymphcisternen, *Cisterna ventralis medullae oblongatae, pontis, vermis cerebelli, fissurae transversae* etc., entstehen. Die Arachnoidea encephali ist, namentlich längs der Falx cerebri, mit Zotten versehen, die z. Th. kleine Knötchen, *Granulationes arachnoideales,* Pacchionische Granulationen, bilden. Die einen lockeren Sack bildende, Arachnoidealscheiden an die durchbohrenden Nervenwurzeln sendende *Arachnoidea spinalis* ist weniger innig mit der Pia verbunden als die Arachnoidea encephali; nur median finden sich stärkere Verbindungsbalken zwischen beiden Häuten.

3. Direkt um Gehirn und Rückenmark liegt ein zartes, gefässreiches, bindegewebiges Häutchen, die **weiche Hirn- und Rückenmarkshaut,** *Pia mater encephali et spinalis.* Sie senkt sich in alle Furchen und Vertiefungen bis zu deren Grunde ein und ist durch zahlreiche, mit Bindegewebe umscheidete Gefässe mit dem Gehirn und Rückenmark verbunden. a) Die *Pia mater encephali* senkt sich auch in den Sagittal- und Querspalt des Gehirns ein und wölbt sich als breite Querfalte gegen das Hohlraumsystem des Gehirns vor. Im Querspalt des Gehirns umschliesst sie nasal die Vena magna cerebri und das Conarium und geht über den Sehhügeln, also ventral von dem Balken und Gewölbe und dorsal von der 3. Hirnkammer, nasal weiter in die Seitenventrikel; kaudal tritt sie unter den Unterwurm des Kleinhirns. Diese gewissermassen in das Gehirn eindringenden, dünnen Fortsetzungen der Pia mater werden als *Telae chorioideae* bezeichnet; an ihnen entstehen die *Plexus chorioidei.*

Die die ventralen Theile des Wurms überziehende und den kaudalen Antheil der Decke der 4. Hirnkammer bildende zarte *Tela chorioidea ventriculi quarti* (*rhombencephali*) bildet durch Verbindung mit Gefässgeflechten die zwischen Kleinhirnhemisphären und Medulla oblongata liegenden seitlichen und das am Unterwurm befindliche mittlere Adergeflecht des Kleinhirns (*Plexus chorioidei ventriculi rhombencephali*) und lässt nur die Rautengrube frei. Die ventral vom Balken und Gewölbe als Decke der oberen Etage der dritten Hirnkammer über den Sehhügeln liegende, dünne Membran ist die *Tela chorioidea ventriculi tertii*; sie bildet das mittlere Adergeflecht des Grosshirns, *Plexus chorioideus ventriculi tertii* (*s. mediani prosencephali*). Dieses zieht sich durch die *Foramina interventricularia* in die Seitenkammern und bildet jederseits einen *Plexus chorioideus ventriculi lateralis prosencephali.*

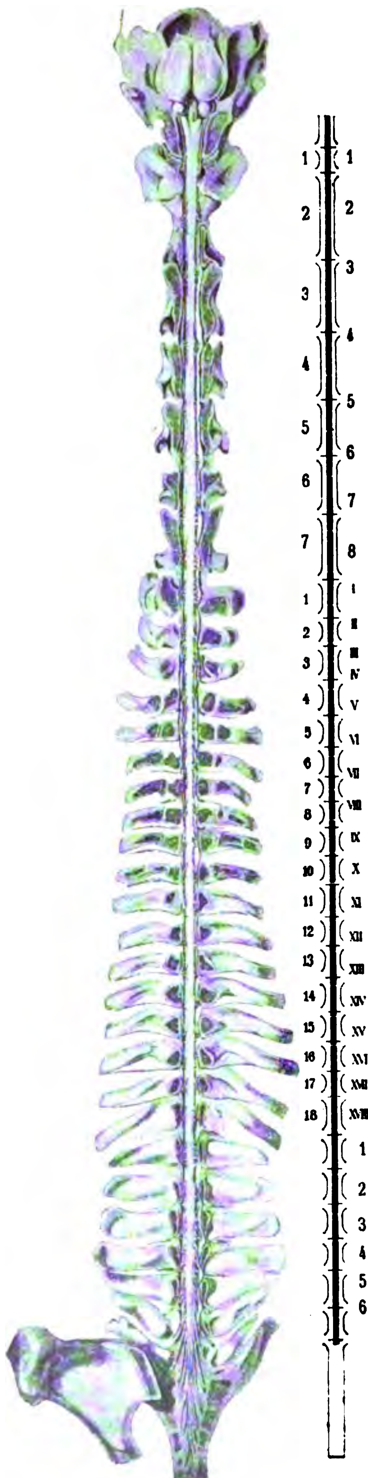
Die Adergeflechte bestehen im Wesentlichen aus Blutgefässen, die durch die Tela chorioidea zusammengehalten werden. Die Blutgefässe sind in ein eigenthümliches, lockeres vielkerniges Bindegewebsstroma eingebettet, das aussen von der Tela chorioidea überzogen wird.

b) Die *Pia mater spinalis* senkt sich in Form einer breiten Platte, *Septum medianum ventrale,* in die ventrale mediane Längsfissur bis zur Commissura spinalis ein. In der Mitte zwischen dem Austritt der dorsalen und ventralen Nervenwurzeln liegt in dem Gewebe der Pia jederseits das seitliche Rückenmarksband, ein bei den grossen Hausthieren 1 mm dicker, runder, fibröser Strang, der von der Medulla oblongata bis zum Conus medullaris reicht und zwischen je zwei Nervenursprüngen Verbindungsfasern zur Dura mater sendet, mit der die Pia auch durch das Ligam. denticulatum in Verbindung steht.

In den Räumen, die wir als Subdural- und Subarachnoidealräume kennen gelernt haben, findet sich eine lymphatische, seröse Flüssigkeit, die Cerebrospinalflüssigkeit, die je nach ihrem Vorkommen (Subduralflüssigkeit etc.) benannt wird. Der Duralsack ist mit der Cerebrospinalflüssigkeit gefüllt.

II. Das Rückenmark, Medulla spinalis.

Aeusseres. Das (beim Pferde 2 bis 2,3 m lange und ca. 450 g schwere) Rückenmark stellt einen rundlichen, etwas platt gedrückten, aussen aus weisser, innen aus grauer Substanz bestehenden Strang dar, der am Foramen magnum aus der Medulla oblongata hervorgeht und etwas vor der Mitte des Kreuzbeines endet. Es zerfällt in die Pars cervicalis, Halsmark, Pars thoracalis, Brustmark, Pars lumbalis, Lendenmark, und den im Kreuzbein liegenden, kegelförmigen Endtheil, Conus medullaris. Am Endabschnitt des Halsmarks und dessen Uebergang in das Brustmark und am Lendenmarke schwillt das Rückenmark spindelförmig an und bildet die Hals- und Lendenanschwellung, **Intumescentia cervicalis und lum-**



Figur 347. Längsansicht des im Wirbelkanal liegenden Rückenmarks des erwachsenen Pferdes.

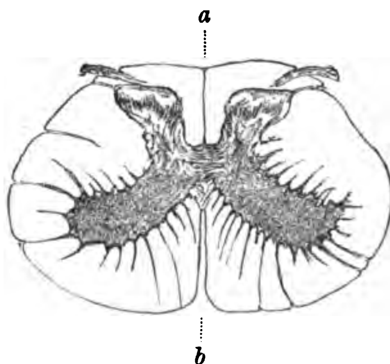
Man beachte die relative Länge des Halstheiles der Columna vertebralis gegenüber der Gesammtlänge der Wirbelsäule, die leichte Anschwellung des Rückenmarkes im Hals- (*Intumescentia cervicalis*) und Lendentheile (*Intumescentia lumbalis*). Im nebenstehenden Schema ist die Länge der einzelnen Wirbel nebst Länge und relativer Lage der einzelnen Rückenmarkssegmente wiedergegeben. Die linke Zahlenreihe bezeichnet die Wirbel des Hals- und Brusttheiles der Columna vertebralis, die rechte Zahlenreihe die Rückenmarkssegmente.

Die durch die Aufnahme eines 8. Cervicalnervensegmentes bedingte Verschiebung der Wirbel gegen die Rückenmarkssegmente ist im letzten Dorsalwirbel bereits vollkommen ausgeglichen. Im Lumbaltheil liegt jedes Marksegment im gleichnamigen Wirbel. Erst im letzten Lumbarwirbel und dem Os sacrum beginnt eine rasche Verkürzung der kaudalen Marksegmente.

balis (Fig. 347). Vom Ende des Lendenmarks ab verjüngt sich das Rückenmark rasch. sodass es gegen die Mitte des Kreuzbeins in eine stumpfe Spitze ausläuft, die sich in Form des dünnen Endfadens, **Filum terminale,** noch eine kurze Strecke fortsetzt. Aus dem Rückenmark entspringt mit zahlreichen Bündeln in der Höhe jedes Wirbels jederseits ein Rückenmarksnerv, der durch das Foramen intervertebrale nach aussen gelangt. Nach den austretenden Nerven gliedert man das Rückenmark in Segmente (Metameren), sodass man am Halsmarke des Pferdes 8, am Brustmarke 18 Segmente unterscheidet (Fig. 347). In jedem Segment liegen die Kerne (Ganglienzellhaufen) der entsprechenden Nerven.

Der Conus medullaris wird von einer grossen Zahl zu Bündeln (Nerven) vereinigter Nervenfasern in der Art umgeben, wie die Rübe des Pferdeschwanzes von Haaren. Das dadurch zu Stande kommende Gebilde nennt man *Cauda equina.* Die betr. Nerven gehen im Wirbelkanal z. Th. noch weiter kaudal als der Conus medullaris und das Filum terminale und treten durch die Foramina sacralia, bezw. zwischen den ersten Schwanzwirbeln nach aussen.

Die dorsale und ventrale Fläche des Rückenmarks sind schwach, die Seitenränder resp. -Flächen stärker gewölbt. Median befindet sich an der dorsalen Fläche eine oberflächliche Furche, der *Sulcus medianus dorsalis (posterior N.)*, **dorsale Medianfurche** (Fig. 348 a), von welcher aus ein medianes Gliaseptum, *Septum medianum dorsale* (Fig. 364 e′), bis zum Centralkanal in die Tiefe geht (Fig. 348), während an der Ventralfläche ein tieferer Spalt, die *Fissura mediana ventralis (anterior N.)*, **ventraler Medianspalt** (Fig. 348 b), vorhanden ist. Durch diese beiden Medianfurchen wird das Rückenmark in zwei seitliche symmetrische Hälften geschieden, die aber in der Tiefe durch die **Commissura spinalis** (Fig. 348 und 364 b, c, d) mit einander verbunden sind. Parallel mit diesen beiden medianen Längsfurchen verläuft seitlich dorsal und ventral jederseits eine ganz undeutliche **Seitenfurche,** die *Sulci laterales ventrales (anteriores N.) et dorsales (posteriores N.)*; aus ihnen treten die dorsalen und ventralen Wurzeln (Fig. 364 $_{5}$ u. $_{6}$) der Rückenmarksnerven hervor. Zwischen den Seiten- und Medianfurchen nimmt man an einzelnen Stellen des Rückenmarks noch je eine undeutliche Furche, den Sulcus intermedius dorsalis et ventralis (Fig. 364 zwischen D_1 u. D_2), wahr. Die erwähnten Furchen deuten die Zerlegung des Markmantels des Rückenmarks in Stränge an (s. S. 752).



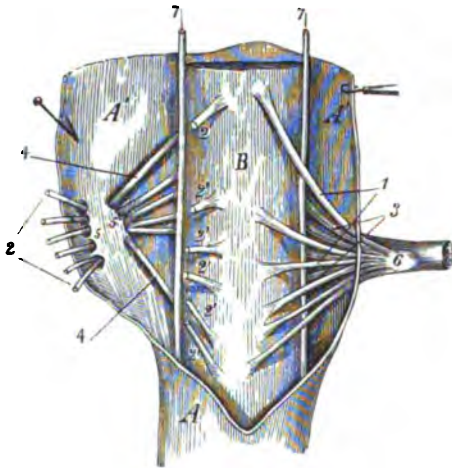
Figur 348. Querschnitt durch das Rückenmark des Pferdes.
a Sulcus medianus dorsalis, b Fissura mediana ventralis.

Lage. Das Rückenmark liegt, von seinen Hüllen (s. S. 713) umschlossen, im Wirbelkanal, ohne denselben jedoch ganz auszufüllen, da sich zwischen der äusseren Hülle und der Wand des Wirbelkanals noch ein weiter, von Bindegewebe, Fett und Gefässen erfüllter Lymphraum, der Epiduralraum, befindet.

Bau. Das Rückenmark besteht, wie dies jeder durch dasselbe gelegte Querschnitt (Fig. 348) ergiebt, aus einer grauen Axen-, *Substantia grisea,* und einer weissen Mantelsubstanz, *Substantia alba.* In der ersteren befindet sich in der **Axe ein enger Längskanal, der Centralkanal,** *Canalis centralis* (Fig. 364 a), der nasal in die

4. Hirnkammer übergeht und sich kaudal im Conus medullaris zu dem beim **Menschen** sehr deutlichen, bei den Thieren unbedeutenden *Ventriculus terminalis* erweitert. Die **graue Substanz,** *Substantia grisea centralis,* bildet eine vierseitige, an allen vier Flächen stark konkave Säule, welche in einen, den Centralkanal umgebenden und die beiden Seitentheile verbindenden Commissurentheil und vier vorstehende Säulen (Leisten), die *Columnae griseae,* nämlich 2 **Dorsal-** und 2 **Ventralsäulen,** *Columnae dorsales et ventrales,* zerfällt. Im Querschnitt hat die graue Substanz die Form eines lateinischen H, das aus einer centralen Commissur und 2 dorsalen und 2 ventralen Hörnern *(Cornua dorsalia et ventralia)*, den Querschnitten der Columnae (Fig. 364 $_1$ u. $_2$), besteht. Von der Basis der Ventralsäulen (Ventralhörner) ragt seitlich eine schwache graue Leiste, die **Seitensäule,** *Columna lateralis* (Seitenhorn, *Cornu laterale*) (Fig. 364 $_3$), in den Markmantel vor.

Die **weisse Substanz** zerfällt in einen Dorsal-, einen Ventral- und zwei Seitenstränge. Der **Dorsalstrang,** *Funiculus dorsalis* (posterior N.) (Fig. 364 D $_1$ u. D $_2$), liegt zwischen der dorsalen Medianfurche, bezw. dem Septum dorsale (Fig. 364 e') und dem Dorsalhorn (Fig. 364 $_1$), bezw. der dorsalen Seitenfurche. Der **Ventralstrang,** *Funiculus ventralis* (anterior N.) (Fig. 364 V $_1$ u. V $_2$), liegt zwischen dem ventralen Medianspalt (Fig. 364 f) und dem Ventralhorn (Fig. 364 $_2$), bezw. der ventralen Seitenfurche. Die Ventralstränge stehen durch die sog. weisse Commissur (Fig. 364 d) mit einander in Verbindung, während die Dorsalhörner durch das Septum dorsale (e') vollständig von einander getrennt sind. Die **Seitenstränge,** *Funiculi laterales* (Fig. 364 L $_1$, $_{1'}$, $_2$, $_3$), liegen zwischen der dorsalen und ventralen Seitenfurche, bezw. zwischen den Dorsal- und Ventralhörnern und den dorsalen und ventralen Nervenwurzeln. Die einzelnen **Markstränge** zerfallen in Unterabtheilungen, hierüber s. S. 752. Hier sei nur erwähnt, dass man an den Dorsalsträngen die median liegenden *Fasciculi graciles* (dorsomediales N. V.), Goll'sche oder zarte Stränge (Fig. 364 D $_1$), und die lateralen *Fasciculi cuneati* (dorsolaterales N. V.), Burdach'sche oder Keilstränge (Fig. 364 D $_2$), unterscheidet.



Figur 349. Dorsalfläche des Rückenmarks. A Dura mater spinalis, A' dieselbe aufgeschnitten und zurückgelegt. 1 dorsale Wurzelbündel des zweiten Halsnerven der rechten Seite, 2 und 2' dieselben der linken Seite, zerschnitten, 3 ventrale Wurzelbündel der rechten Seite, 4 ventrale Wurzelbündel der linken Seite, 5 und 5' Durchtritt der dorsalen und ventralen Wurzelbündel durch die Dura mater spinalis, 6 Ganglion der dorsalen Wurzel, 7, 7 N. accessorius, der irriger Weise hier als unter der Dura ganz freiliegender Nerv dargestellt worden ist.

Was die Massenentwickelung der grauen und weissen Substanz anlangt, so nimmt die graue Substanz gegen das Ende des Halsmarkes erheblich an Masse zu, schwillt in der Halsanschwellung bedeutend an, um im Brustmarke ab- und in der Lendenanschwellung wieder derart zuzunehmen, dass die graue Masse hier am stärksten ist; von hier ab nimmt sie rasch bis zur Spitze des *Conus medullaris* ab. Die graue Substanz, deren Konfiguration trotz des Markmantels von aussen feststellbar ist, bildet also gewissermassen

eine Doppelspindel. Die **weisse Substanz** erscheint kegelförmig; sie nimmt vom Gehirn an allmählich an Masse ab, sodass sie am *Conus medullaris* nur noch eine ganz dünne Hülle um die graue Substanz bildet.

Nervenwurzeln. Am Rückenmark nimmt man an der dorsalen und ventralen Kante der Seitenflächen Nervenfaserbündel wahr, welche in der dorsalen und ventralen Seitenfurche in das Rückenmark ein- oder aus demselben austreten (Fig. 364 5 u. 6); von den genannten Seitenfurchen aus kann man die Faserbündel centralwärts durch die weisse Substanz hindurch zur Kante der dorsalen und ventralen Hörner (Säulen) verfolgen, in die sie eintreten, bezw. aus denen sie herauskommen.

An jedem Rückenmarkssegment findet man 4—8 (selbst 16) dorsale und ebenso viele ventrale Nervenfaserbündel, sog. Wurzelbündel (Fig. 349 1–4, 350 I C u. II C); einige Faserbündel liegen kranial, einige kaudal von dem zu jedem Rückenmarkssegment gehörigen For. intervertebrale. Die Zahl und Stärke der Bündel schwankt nach der Körpergegend; sie ist am bedeutendsten bei den Gliedmassennerven.

Die einzelnen Wurzelbündel jedes Segments verlaufen, die dorsalen für sich und die ventralen für sich, konvergirend durch den Subduralraum gegen einander, bezw. gegen das Zwischenwirbelloch, durchbohren gesondert die Dura mater (Fig. 349 5 u. 5') und vereinigen sich im Epiduralraum zu einer stärkeren **ventralen motorischen** und einer etwas dünneren **dorsalen sensiblen Nervenwurzel**. Die beiden Wurzeln verlaufen nun konvergirend zu einander (Fig 364 5 u. 6) lateral gegen das Foramen intervertebrale und vereinigen sich in demselben zu einem gemischten Rücken-

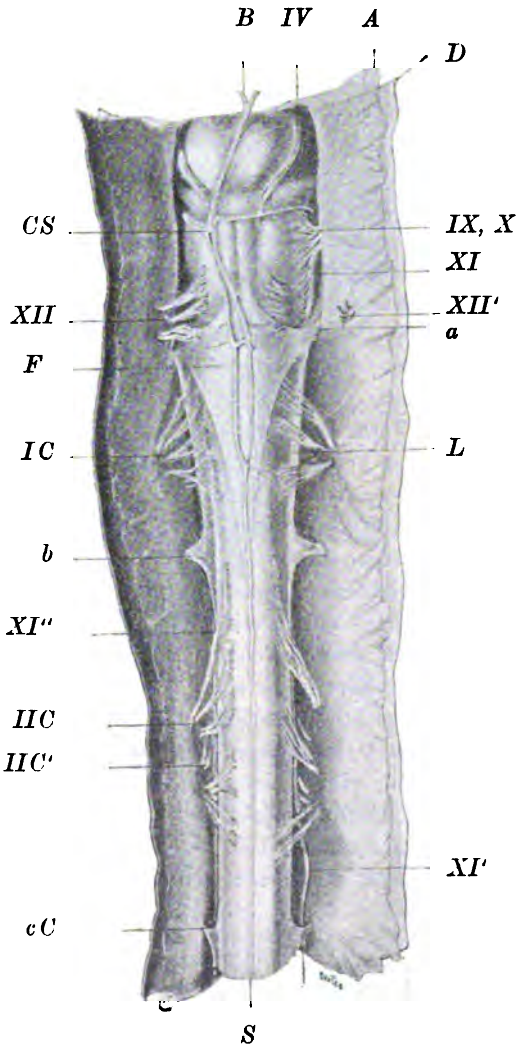


Fig. 350. Ventralansicht der Medulla oblongata und des I. und II. Cervikalsegmentes sammt den Meningen vom Pferde (nach Dexler). $1/2$ der natürl. Gr. **A** Arachnoidea, **D** Dura mater, aufgeschlitzt, IX, X Glossopharyngeus-Vaguswurzeln, XI Accessorius Willisii, XI' der Access. Willisii mit der Pincette etwas abgezogen, XI'' Stelle, wo der Acc. Willisii hinter das Lig. dentic. tritt, XII Hypoglossus, XII' die Hypoglossuswurzeln der linken Seite durchgeschnitten, damit man einen Einblick auf die breite Anheftungsstelle des 1. Zahnes des Lig. dentic. gewinnen kann. a, b, c Ansatzstellen dieses Bandes an die Dura; zwischen dem I. und II. Zahne des Bandes findet sich eine breite Verstärkungslamelle **L**; **I C, II C** ventrale Wurzelbündel des I. und II. Cervikalsegmentes, **II C'** dorsale Wurzelbündel des II. Cervikalnerven, **CS** A. cerebrospinalis der A. occipitalis, bei dem vorliegenden Individuum von abnormem Verlaufe, **B** A. basilaris cerebri, **S** A. spinalis ventralis, **F** segelförmige Arachnoidealfalte.

marksnerven (Fig. 364 7). Vor der Vereinigung tritt in der dorsalen Wurzel eine knotenförmige, verschieden grosse Verdickung, das **Spinalganglion,** *Ganglion spinale* (Fig. 849 6; Fig. 364 5'), auf.

Dasselbe ist in der Thoracalgegend hanf- bis reiskorngross, in der Cervicalgegend bis 1 cm lang und 3—4 mm dick. Die Spinalganglien des Lenden- und Kreuzmarkes sind weniger scharf umschrieben, sondern gewöhnlich in die Nervenbündel in Form kleiner oder grösserer Zellnester nach Art der Ganglia aberrantia des Menschen ganz unregelmässig eingesprengt. Man hat auf Quer- und Längsschnitten durch die Cauda equina sehr oft Gelegenheit, Ganglienzellen zu erblicken, die entweder ganz vereinzelt liegen oder in langen, schmalen Reihen die Nervenfaserzüge durchsetzen.

Die Nervenwurzeln und die Wurzelbündel erhalten da, wo sie die Rückenmarkshüllen durchbohren, Scheiden von denselben, die Arachnoideal- und Pialscheiden.

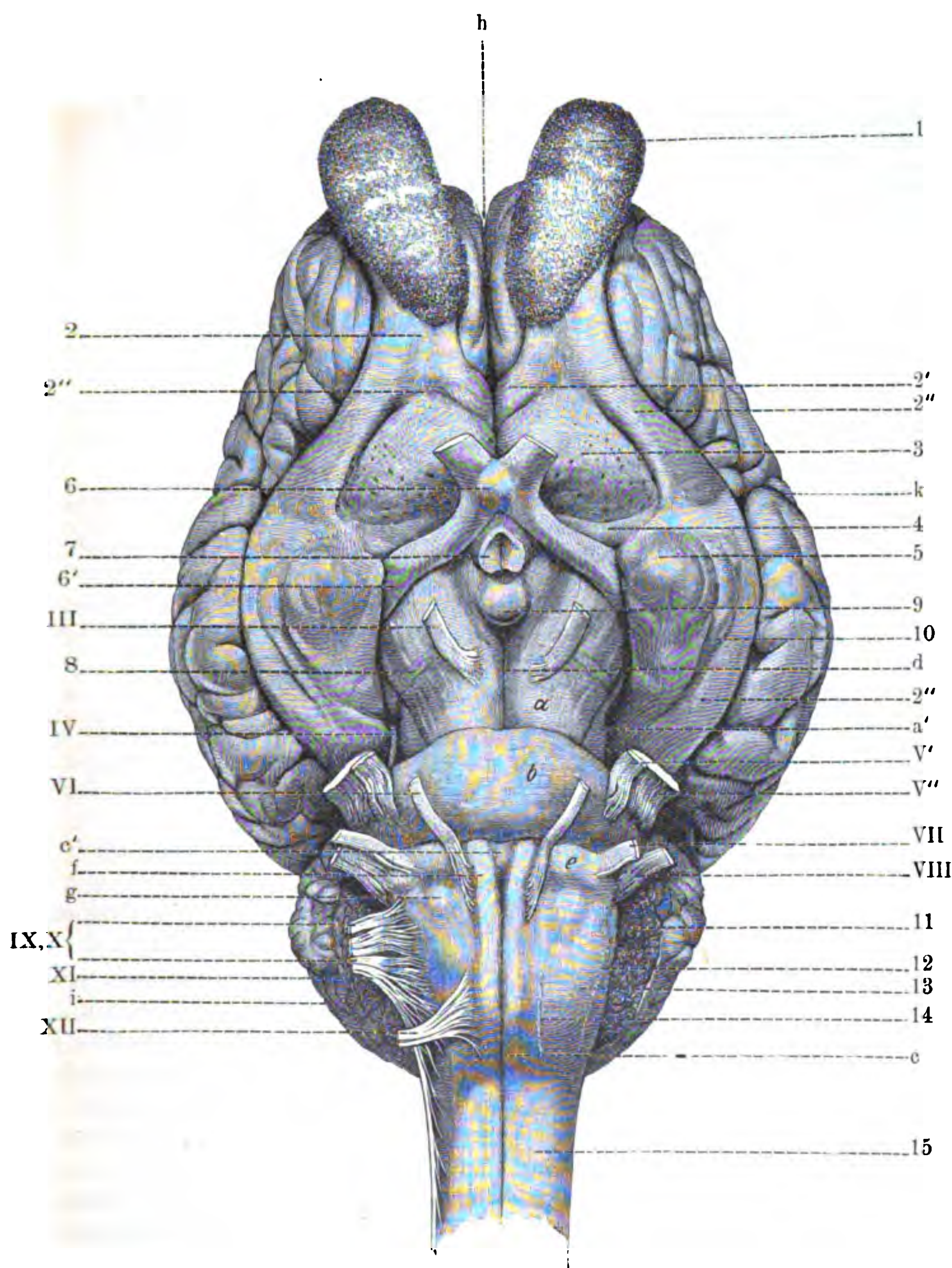
III. Das Gehirn, Encephalon.

A. Aeusseres.[1]

Am Gehirn unterscheidet man eine dorsale Rücken-, eine ventrale Grundfläche, 2 Seitenflächen und 2 Enden. Die Rückenfläche und die beiden Seitenflächen gehen ohne Grenze in einander über. a) An der **dorsalen** und den **Seitenflächen** bemerkt man zunächst einen tiefen, schräg ventro-nasal (vor- und abwärts) gerichteten **Querspalt,** *Fissura transversalis encephali,* der das Gehirn in einen vorderen (nasalen) grösseren und einen hinteren kleineren Abschnitt, das **Hemisphären-** und das **Kleinhirn,** theilt. Beide Abschnitte stehen ventral, am Boden des Querspaltes, durch den sog. Gehirnstamm (Caudex) mit einander in Verbindung. Das Hemisphärenhirn stellt mit den ihm basal anliegenden Theilen das **Grosshirn,** *Cerebrum,* dar, während das Kleinhirn mit den basal mit ihm verbundenen Theilen **Rautenhirn,** *Rhombencephalon,* genannt wird. Das unregelmässig-kugelige **Kleinhirn,** *Cerebellum,* hat eine unebene Oberfläche und ist derber als das Grosshirn. Es besitzt oberflächlich zahlreiche, meist quere oder schräge Furchen, *Sulci,* zwischen denen sich die Gehirnmasse in Form der sog. Windungen, *Gyri,* vorwölbt. Durch zwei lateral von der Medianebene gelegene Sagittalfurchen wird das Kleinhirn in den median gelegenen, sagittalen, wulst- oder strangartigen **Wurm,** *Vermis,* und die beiden **Seitenlappen,** Kleinhirnhemisphären, *Lobi laterales cerebelli,* getheilt. Ventral von (unter dem) Kleinhirn liegen die Brücke und das verlängerte Mark (s. S. 725 u. 726). Seitlich an den Kleinhirnhemisphären bemerkt man über der Brücke eine gesonderte Windung (ein Läppchen), die Flocke, *Flocculus.* Am **Grosshirn** findet sich median ein tiefer **Längsspalt,** *Fissura longitudinalis,* Mantelspalt, der das Grosshirn in 2 Hälften, die **Hemisphären,** zerlegt. In der Tiefe des Spaltes sieht man, wenn man die Hemisphären etwas zur Seite drückt, dass die mittleren Zweidrittel derselben durch eine weisse Gehirnmasse, den **Gehirnbalken,** *Corpus callosum,* mit einander verbunden sind. Die beiden durch die Fiss. longitudinalis entstandenen medialen Flächen, *Facies mediales,* der Hemisphären liegen ziemlich dicht aneinander; sie werden nur durch die Falx cerebri von einander geschieden. Durch den abgerundeten Medianrand geht jede mediale in die dorsolaterale Fläche, *Facies convexa,*

---

1) Der Studirende beginne das Studium des Gehirns mit dem Studium der knöchernen Schädelkapsel (S. 95) und schliesse daran das Studium der Gehirnhüllen (S. 713). Dann erst schreite er zum Studium des Aeusseren des Gehirns u. s. w., wie es im vorliegenden Kapitel dargestellt worden ist. Ueber die Lage des Gehirns s. unsere topographische Anatomie II. Theil S. 219 ff.



Figur 351. Grundfläche des Gehirns des Pferdes (nach Dexler).

a Pedunculus cerebri sin., a' Tegmentum pedunculi, b Pons, c Fissura ventralis mediana und Stelle des Endes der Pyramidenkreuzung, Uebergang der Medulla oblongata in die Medulla spinalis, c' Mittelstück des Corp. trapezoideum (an Stelle des Foramen caecum des Menschen), d Sulcus interpeduncularis, e Corpus trapezoideum, f Pyramis (Eminentia fasciculi cerebrospinalis), g Tuberculum faciale, h Fissura longitudinalis, i Kleinhirn, k Grosshirnhemisphäre. 1 Bulbus olfactorius, 2 Tractus olfactorius, 2' Stria olfactoria medialis, 2'' Stria

olfactoria lateralis, 2''' Andeutung der Stria olfactoria media, 3 Trigonum olfactorium, 4 Lamina perforata anterior und Fossa transversa (Sylvii), 5 Lobus piriformis, 6 Chiasma nervorum opticorum, 6' Tractus opticus, 7 Eröffnetes Infundibulum und Tuber cinereum, 8 Tractus transversus peduncularis, 9 Corpus mamillare, 10 Sulcus lobi piriformis, 11 Plexus chorioideus rhombencephalicus, 12 Durchtrittsstellen der Wurzelfasern (abgerissen) der Nn. IX, X und XI, 13 Medulla oblongata, 14 Hypoglossuslinie, Durchtrittsstellen der Wurzelfasern des N. hypoglossus, 15 erstes Cervikalsegment der Medulla spinalis. III N. oculomotorius, IV N. trochlearis, V' Radix motoria nervi trigemini, V'' Radix sensibilis nervi trigemini, VI N. abducens, VII N. facialis, VIII N. acusticus, IX und X N. glossopharyngeus und vagus, XI N. accessorius, XII N. hypoglossus.

der Hemisphären über. Diese Flächen erscheinen in Folge zahlreicher Furchen und Spalten, *Sulci et fissurae,* und den zwischen diesen liegenden Wülsten, *Gyri,* sehr uneben.

Unter den zahlreichen Furchen sind einige besonders beachtenswerth, nämlich der Sulcus rhinalis, cruciatus, lateralis (Sylvii), praesylvius, coronalis, suprasylvius, diagonalis, collateralis, ectolateralis und callosomarginalis. Ueber dieselben s. S. 772 ff.

Hebt man vom Querspalt aus die Grosshirnhemisphären, die mit ihrem hinteren Abschnitte einen Theil des Kleinhirns (Kleinhirnfläche des Grosshirns) bedecken, vorsichtig von hinten in die Höhe, dann sieht man in der Tiefe vor dem Kleinhirn zunächst vier rundliche Erhöhungen, die Vierhügel (s. S. 737 und Fig. 357 $_{7, 8}$), mit einem kleinen, braunrothen, ihnen vorn und median aufliegenden Körperchen, der Zirbel (s. S. 739 und Fig. 357 $_5$), und vor den Vierhügeln wieder eine rechte und linke grössere Erhöhung, die Sehhügel (s. S. 739 und Fig. 357 $_2$).

b) Am **kaudalen Ende** geht das Gehirn in das Rückenmark über.

Die Grenze zwischen Halsmark und verlängertem Marke liegt ungefähr in der kaudalen Umrandung des Foramen magnum oder ein wenig kaudal davon. Der Ursprung des 1. Halsnerven (Fig. 350 I C) deutet diese Grenze an; das erste Wurzelbündel dieses Nerven entspringt beim Pferde zuweilen schon im, in der Regel aber $^3/_4$—$1^1/_4$ cm kaudal vom Foramen magnum.

c) Das **nasale Ende** des Gehirns wird durch die beiden nasalen, durch den Längsspalt getrennten, abgerundeten, eiförmigen Enden der Hemisphären und den basal von jedem dieser Enden liegenden Riechkolben, *Bulbus olfactorius,* dargestellt.

d) Die **Grundfläche** des Gehirns (Fig. 351). An der Grundfläche des Gehirns, *Basis cerebri,* liegen zunächst die Gefässe des Gehirns, ebenso treten alle Gehirnnerven mit Ausnahme des 4. aus dieser Fläche hervor, bezw. in diese ein. Ehe man die Grundfläche selbst studirt, orientire man sich zunächst über die Gefässe nach der Beschreibung S. 608 u. 609. Nun entfernt man vorsichtig die Gefässe und hat nun die Grundfläche selbst vor sich. An derselben bemerkt man zunächst eine mediane, ungefähr in der Mitte ihrer Länge wenig deutliche oder hier von der anliegenden Hypophyse verdeckte Längsfurche, *Sulcus basilaris medianus encephali* (Fig. 351 c), welche vorn in den die beiden Hemisphären scheidenden Längsspalt (Fig. 351 h) mündet und die basale Fläche in zwei symmetrische Hälften zerlegt. Seitlich bemerkt man jederseits einen Längsspalt, der die basal sichtbaren Theile des Gehirnstocks [Medulla oblongata (13), Pons (b), Grosshirnschenkel (a)] von dem Kleinhirn (i) und dem Hemisphärenhirn (k) scheidet.

Verfolgt man die Grundfläche des Gehirns von hinten nach vorn, dann sieht man, dass das Rückenmark in einen sich vorn verbreiternden und platteren Theil, das **verlängerte Mark,** *Medulla oblongata* (Fig. 351 $_{13}$), übergeht; an dieses schliesst sich die vorn und hinten durch eine Querrinne begrenzte **Brücke,** *Pons*

(Fig. 351 b), an. Von der Brücke aus setzen sich nach vorn 2 breite und nasal divergirende Stränge, die **Grosshirnschenkel,** *Pedunculi cerebri* (Fig. 351 a), fort.

Diese 3 Theile stellen die basalen Abschnitte des Gehirnstocks dar. Die Medulla oblongata und die Pons bilden mit dem seitlich von ihnen gelegenen, z. Th. sichtbaren Kleinhirn zusammen das Rautenhirn.

Die **Medulla oblongata** verbreitert sich nach vorn derart, dass sie an der Brücke etwa doppelt so breit ist als am Anfange. An ihrer basalen Fläche konstatirt man median eine seichte Längsfurche, *Fissura mediana ventralis (anterior N.)* (Fig. 351 c, 352 b'). Neben derselben, zwischen ihr und einer undeutlichen Seitenfurche *(Sulcus intermedius ventralis)* (Fig. 351 $_{14}$) liegt jederseits ein dreiseitiger, schmaler, kaudal spitz zulaufender und in die Tiefe tretender, sich dann mit dem der anderen Seite in der *Decussatio pyramidum* kreuzender (Fig. 351 c) Längsfaserzug, die **Pyramide,** *Pyramis (Eminentia fasciculi cerebrospinalis N. V.)* (Fig. 352 e, 351 f). Seitlich von dieser liegt noch ein weiterer, viel schmalerer Längsfaserzug (Fig. 352 f), aus welchem am kaudalen Rande der Brücke ein Nerv (N. abducens) (Fig. 351 u. 352 VI) hervorbricht. Lateral davon befindet sich direkt kaudal von der Brücke ein schmaler, bandartiger, etwas vorspringender Querfaserzug, das **Corpus trapezoideum** *(Tractus transversus med. obl. N. V.)* (Fig. 351 e, 352 g), das bis zum Seitenrande der Medulla oblongata reicht. Aus ihm treten seitlich scheinbar 2 Nerven (N. facialis und acusticus) (Fig. 351 u. 352 VII u. VIII) hervor. Kaudal von diesem Querfaserzug und lateral von den Pyramiden findet sich jederseits eine flache, rundliche oder ovale, undeutlich abgesetzte Erhöhung, das **Tuberculum faciale** (ventrale) (Fig. 351 g, 352 i), Facialishöcker; hinter demselben sieht man schräg nasolateral verlaufende Faserzüge (Fig. 352 h). Weiter lateral folgt das den abgerundeten Seitenrand der Medulla oblongata bildende und sich auf die dorsale Fläche erstreckende **Corpus restiforme** *(Brachium caudale cerebelli N. V.)* (Strickkörper). Beim Schwein und den Fleischfressern bemerkt man in der kaudalen Hälfte der Medulla oblongata noch eine undeutliche Erhöhung, die *Oliva (caudalis) s. Tuberculum olivare N. V.* Auf den Seitentheilen der Medulla oblongata und der Brücke ruhen die Seitentheile des Kleinhirns und die Adergeflechte (Fig. 351 $_{11}$) des Rautenhirns (s. S. 730). Aus der basalen Fläche der Medulla oblongata brechen der 6. bis 12. Gehirnnerv hervor (Fig. 350, 351 u. 352).



Figur 352. Ventrale Fläche des Rautenhirns.
a Pons, b Sulcus basilaris pontis, b' Fissura mediana ventralis, c Foramen caecum, d nasaler Rand des Pons, e Pyramiden, f Längsstränge daneben, g Corpus trapezoideum, h Fibrae arcuatae externae, i Tuberculum faciale. V bis XII fünfter bis zwölfter Gehirnnerv.

Nahe dem Anfange des verlängerten Markes bricht aus dem Sulcus intermedius (also am Rande der Pyramiden) mit mehreren Bündeln der 12. Nerv (Fig. 351 XII) hervor. Lateral von ihm kommt aus einer den Sulcus lateralis des Rückenmarks fortsetzenden Rinne (Sulcus

lateralis ventralis medullae oblongatae) eine (die cerebrale) Wurzel des N. accessorius (Fig. 351 XI) hervor, dessen 2. (spinale) Wurzel aus dem Halsmarke entspringt, an dem Rande desselben kranial verläuft und sich mit der zweiten Wurzel vereinigt (Fig. 350 XI, XI'). Dicht vor der Austrittsstelle des 11. Nerven treten aus derselben Furche dicht hinter einander der 10. und 9. Nerv (Fig. 351 X u. IX) hervor. Weiter nasal kommen seitlich aus dem Corpus trapezoideum, dicht aneinander liegend, der 8. und 7. Nerv (Fig. 351 VII u. VIII) heraus, während aus dem Winkel zwischen Pyramide und Corpus trapezoideum der 6. Nerv (Fig. 351 VI) herausbricht (s. S. 725). Der 5. Nerv (Fig. 351 V', V'') kommt in 2 Wurzeln seitlich von der Brücke zum Vorschein.

Die **Brücke,** *Pons* (Fig. 351 b, 352 a), markirt sich als eine schwache, quere, wulstartige Vorragung, die sich seitlich derart verschmälert, dass sie median 2—$2^1/_2$ mal breiter ist als an den Seiten. Seitlich biegt sie sich grösstentheils dorsal auf und geht in Form der sogenannten Brückenarme, *Brachia pontis (Brachia cerebelli lateralia N. V.)*, in das Kleinhirn über. Median sieht man an ihrer basalen Fläche eine ganz seichte Furche, den *Sulcus basilaris pontis* (Fig. 352 b). Die beiden nasal von der Brücke zum Vorschein kommenden **Grosshirnschenkel,** *Pedunculi cerebri* (Fig. 351 a), sind 2 mächtige Markstränge, die gewissermassen die Medulla oblongata fortsetzen. Mit seiner lateralen Fläche grenzt jeder Schenkel an eine dreieckige, flache, den Grosshirnhemisphären angehörige, hohle Erhöhung, den birnförmigen Lappen, *Lobus piriformis* (Fig. 351 $_5$), dessen Basis nasal gerichtet ist und der lateral an die weisse, laterale Riechwindung (Olfactoriuswurzel) grenzt; ausserdem kommt dicht vor der Brücke an dieser Fläche ein aus der Tiefe (vom Marksegel) kommender Nerv, der 4. Gehirnnerv, zum Vorschein (Fig. 351 IV). Aus der längsstreifigen, basalen Fläche der Grosshirnschenkel bricht etwa in der Mitte zwischen Brücke und Tractus opticus aus einer bei den Hausthieren ganz seichten Rinne (Sulcus nervi oculomotorii) der 3. Nerv (Fig. 351 III) hervor.

Ausserdem bemerkt man an dieser Fläche noch ein schmales, schräges Querfaserbündel, den *Tractus peduncularis transversus* (Fig. 351 $_8$ u. 358 Ti), der aus dem Raume zwischen den nasalen und kaudalen Vierhügeln zum Vorschein kommt und gegen den medialen Rand der Pedunculi cerebri verschwindet. Drängt man die Lobi piriformes etwas zur Seite oder schiebt man von hinten den Grosshirnmantel zur Seite und hebt die Schenkel etwas heraus, dann übersieht man die laterale Fläche der Grosshirnschenkel und bemerkt an derselben eine deutliche Längsfurche (*Fiss. mesencephali*), die die Grenze zwischen dem stärkeren basalen Abschnitte der Grosshirnschenkel, bezw. des Mittelhirns, dem sog. Fusse, *Pes pedunculorum*, und dem platteren dorsalen Theile, der Haube, *Tegmentum pedunc.* (Fig. 351 a'), markirt. Die Fissura mesencephali ist in der Fig. 351 zwischen a u. a' deutlich zu sehen.

Der **Lobus piriformis** (Fig. 351 $_5$) ist eine ungefähr dreieckige, hakenförmige Erhöhung an der basalen Gehirnfläche, die lateral von den Pedunculi cerebri, dem Chiasma und der Hypophyse liegt. Ihre nasale breite Seite stösst an die Lamina perforata anterior, bezw. die Fossa transversa; kaudal verschmälert sich der Lappen und geht scheinbar in den Schläfenlappen über; medial scheidet ihn eine Durafalte von dem Pedunculus cerebri; lateral fliesst er mit der lateralen Stria olfactoria zusammen. An der freien (basalen) Fläche findet man bei den Herbivoren eine oder 2 Längsrinnen, *Sulci lobi piriformis* (Fig. 351 $_{10}$).

Nasal stossen die Grosshirnschenkel an 2 weisse, konvergirend gegen einander verlaufende Stränge, den jederseitigen *Tractus opticus,* **Sehwindung** (Fig. 351 $_6$). Diese beiden Stränge überlagern den Endabschnitt der Schenkel und treten median zu einer weissen Platte, dem *Chiasma opticum,* **Sehnervenkreuzung** (Fig. 351 $_6$),

zusammen, aus welcher die beiden divergirenden **Sehnerven,** *Nn. optici,* entspringen. Zwischen den nasal divergirenden Grosshirnschenkeln bemerkt man hinten eine schmale Furche, *Fossa interpeduncularis,* in deren Tiefe eine weisse, von Gefässen durchlöcherte Platte, die *Lamina perforata caudalis (posterior N.)* (Fig. 351 d), die beiden Schenkel verbindet. Indem sich diese Furche nasal erheblich verbreitert, entsteht das **Zwischenschenkeldreieck,** *Trigonum interpedunculare.* Nasal von der Lamina perforata caudalis liegt zwischen den Schenkeln eine rundliche, weisse, flache Hervorragung, das **Markkügelchen,** *Corpus mamillare* (Fig. 351 $_9$), und vor diesem eine ähnliche graue Erhöhung, der **graue Hügel,** *Tuber cinereum* (Fig. 351 $_7$), der in der Mitte einen Spalt, die **ventrale Gehirnöffnung,** besitzt. Diese Theile stellen die medianen Bodengebilde des Zwischen- und Vorderhirns dar. Das Markkügelchen zerfällt beim Menschen und den Fleischfressern durch eine Längsfurche in 2 Hälften, Corpora mamillaria. Bei einem gut exenterirten Gehirne bemerkt man die zuletzt genannten Theile zunächst nicht, weil in dieser Gegend dem Gehirn ein rundlich-platter, braunrother, nasal an das Chiasma opticum grenzender Körper, der **Gehirnanhang,** *Hypophysis cerebri* (Fig. 354 $_{15}$), anliegt. Die Hypophyse bedeckt von unten das Markkügelchen, den grauen Hügel, den Endabschnitt der Grosshirnschenkel, einen Theil des Tractus opticus und den kaudalen Rand des Chiasma opticum. An ihrer dem Gehirn zugewandten Fläche besitzt sie einen Spalt, von dessen Rande ein dünner, grauer Schlauch, der **Trichter,** *Infundibulum* (Fig. 351 $_7$, 354 g), zum Rande der ventralen Gehirnöffnung geht und diese verschliesst.

Der Trichter verbindet also die Hypophyse mit dem Gehirn; er reisst leicht durch, wenn man die Hypophyse in die Höhe hebt, um die von ihr verdeckten Theile zu sehen. Der Spalt an der dorsalen Fläche der Hypophyse führt in eine flache Höhle, die Hypophysenhöhle. Der Trichter setzt die Gehirnkammern mit der Hypophysenhöhle in Verbindung.

Dem jederseits lateral an den Grosshirnschenkeln liegenden Lobus piriformis (Fig. 351 $_5$) liegt lateral ein weisses Band, die **laterale Riechwindung** (laterale Olfactoriuswurzel), *Stria olfactoria lateralis* (Fig. 351 $_{2''}$), an, die vor (nasal von) dem Lobus piriformis bogig nasomedial verläuft und sich nahe dem nasalen Ende der Hemisphären mit einem ähnlichen, von der medialen Hemisphärenfläche kommenden Bande, der **medialen Riechwindung** (medialen Olfactoriuswurzel), *Stria olfactoria medialis* (Fig. 351 $_{2'}$), zu einem platten, weisslichen, hohlen, ventral am nasalen Ende der Hemisphären liegenden Stamme, der **gemeinsamen Riechwindung,** *Tractus olfactorius* (Fig. 351 $_2$), vereinigt, der nasal zum hohlen, eiförmigen, dorsal aufgebogenen *Bulbus olfactorius,* **Riechkolben** (Fig. 351 $_1$), anschwillt, in welchen die von der Regio olfactoria der Nasenschleimhaut kommenden Fila olfactoria des *N. olfactorius* eintreten.

Bei den Fleischfressern ist auch noch eine mittlere *Stria olfactoria (Stria media)* (Fig. 351 2''') sichtbar, die sich vom Trigonum olfactorium aus in den gemeinsamen Tractus olfactorius einsenkt. Der Bulbus olfactorius ist hohl und enthält den *Ventriculus bulbi olf.*, der eine Fortsetzung des Cornu nasale der Seitenkammern (s. 737) ist.

In dem dreieckigen Raume hinter (aboral von) der Vereinigung der Striae olfactoriae, bezw. zwischen der lateralen und medialen Stria, befindet sich zunächst eine flache, rundlich-dreieckige Erhöhung, das **Riechfeld,** *Trigonum olfactorium* (Fig. 351 $_3$), welches kaudal durch eine seichte Querfurche von einem schmalen, weissen Querstreifen, der *Lamina perforata nasalis (anterior N.)* (Fig. 351 $_4$), abgetrennt wird. In der Lamina perforata nasalis finden sich ebenso wie im Trigonum olfactorium zahl-

reiche Gefässlöcher. Die enge Furche zwischen der Lamina perforata nasalis und dem Trigon. olfact. hebt sich in der Fig. 351 als dunkle Linie deutlich ab. Die L. perforata anterior bildet den medialen Theil des Bodens einer flachen Quergrube, die sich nasal von der Basis des Lobus piriformis befindet und die *Fossa transversa (Sylvii)* genannt wird. In ihr liegt die A. cerebri media. Die Grube zieht auch quer über die Stria olfactoria lateralis bis zum Sulcus rhinalis hin. In ihrer Fortsetzung entspringt aus dem Sulcus rhinalis die Fissura lateralis (Sylvii).

Am lateralen Rande der lateralen Riechwindung zieht eine Furche des Grosshirns entlang, die *Fissura rhinalis,* welche durch die Fossa transversa in eine Fissura rhinalis anterior und posterior zerfällt. Von der Trennungsstelle, d. h. von der Fossa transversa, geht ein kurzer, tiefer Spalt, *Truncus fissurae lateralis,* der sich bald in den Ramus acuminis, Ramus nasoventralis und Ramus caudoventralis gabelt und in dessen Tiefe eine kleine Gehirnwindung, die **Insel**, *Insula cerebri*, liegt, an der lateralen Fläche in die Höhe.

Nach dem Studium des Aeusseren des Gehirns verschaffe sich der Studirende noch eine Uebersicht der Austrittsstellen der Gehirnnerven aus dem Gehirn und des Durchtrittes derselben durch die Schädelkapsel.

Aus der ventralen und Seitenfläche des verlängerten Marks treten der 12.—6. Nerv (Fig. 351 XII, XI, X, IX, VIII, VII, VI) hervor (s. S. 725). Der 12. Nerv, *N. hypoglossus*, verlässt die Schädelhöhle durch das For. hypoglossi und der 11. *(N. accessorius),* 10. *(N. vagus)* und 9. *(N. glossopharyngeus)* durch das Foramen lacerum. Der 8. *(N. acusticus)* und 7. *(N. facialis)* treten in den Porus acusticus internus; der 7. gelangt durch das Foramen stylomastoideum nach aussen, während der 8. sich im Innern des Os petrosum (im Gehörorgane) verzweigt. Der 6. *(N. abducens)* tritt durch die Fiss. orbitalis sup. nach aussen. Der 5. Nerv *(N. trigeminus)* (Fig. 351 V) kommt seitlich von der Brücke, der 4. *(N. trochlearis)* seitlich neben dem Anfange der Grosshirnschenkel (Fig. 351 IV) aus dem Raum zwischen Gross- und Kleinhirn, der 3. Nerv, *N. oculomotorius* (Fig. 351 III), ungefähr in der Mitte der Länge der Grosshirnschenkel hervor. Vom 5. Nerven geht ein Ast durch das For. lacerum, ein zweiter durch das For. rotundum und ein dritter durch die Fiss. orbit. sup. nach aussen; der 4. und 3. Nerv passiren die Fiss. orbit. sup., wenn für ersteren nicht ein besonderes Loch vorhanden ist. Ueber den 2. (*N. opticus*) und 1. Nerv (*N. olfactorius*) s. S. 726 u. 727. Der erstere geht durch das For. opticum, der letztere durch die Foramina der Lamina cribrosa nach aussen.

Nach dem Studium des Aeusseren des Gehirns betrachtet man dessen einzelne Theile. Wir beginnen mit der Betrachtung des Rautenhirns.

B. Das Rautenhirn, Rhombencephalon (Fig. 354 I, II, III).

Das Rautenhirn zerfällt in basale und dorsale Theile. Basal liegen die Medulla oblongata (I) und die nasal an dieselbe anschliessende Brücke (II $_1$). Ueber beiden liegt das Kleinhirn (II $_2$), dessen Seitentheile auf den seitlichen Abschnitten dieser beiden Theile ruhen. Unter dem an der Unterseite von der Tela chorioidea überzogenen Wurm des Kleinhirns bleibt zwischen ihm und den basalen Theilen ein Hohlraum, die 4. Hirnkammer, deren vorderer und hinterer Abschnitt durch dünne, an der Unterfläche des Kleinhirns liegende Markplättchen (das **Marksegel** und die kaudale Deckhaut, s. S. 730) besonders abgeschlossen werden. Seitlich liegen zwischen den Kleinhirnhemisphären und den Seitentheilen der Brücke und der Medulla oblongata **Adergeflechte.**

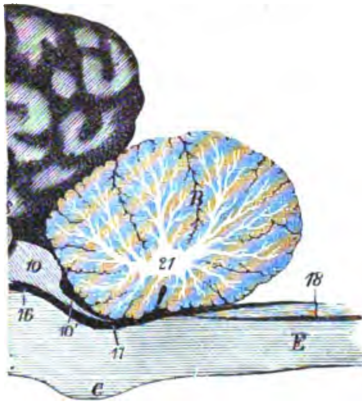
Nachdem man das Aeussere des Rautenhirns studirt hat, spaltet man das Kleinhirn vorsichtig in der Medianebene in 2 seitliche Hälften ohne die genannten, ventral am Kleinhirn liegenden, zarten Häutchen zu verletzen.

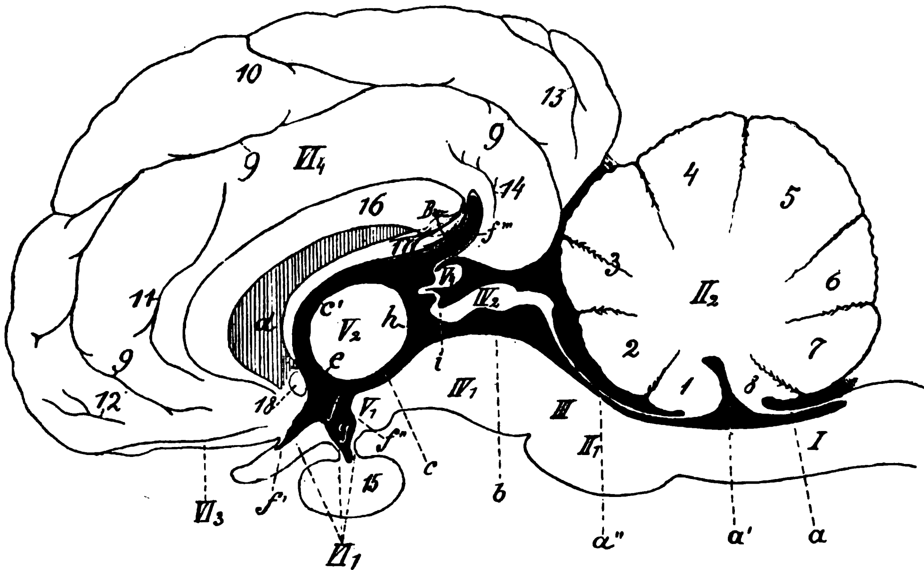
Das **Kleinhirn,** *Cerebellum,* zerfällt, wie wir oben (S. 722) schon sahen, in den Wurm und die Seitenlappen. Sein mittlerer, im Dach der 4. Hirnkammer liegender Theil, der Wurm, *Vermis* (Fig. 356 $_{15}$) (s. S. 722), stellt einen fast kreisförmig ge-

Figur 353. Medianschnitt durch das Rautenhirn und einen Theil des Mittelhirns.

10 Colliculi caudales der Vierhügel, 10' Velum medullare, 16 Aquaeductus cerebri, 17 Ventriculus quartus (rhombencephalicus), 18 Canalis ventralis des Rückenmarkes, 21 Arbor vitae s. cerebelli.

C Brücke, E Medulla oblongata. Die kaudale Deckhaut, welche die 4. Hirnkammer dorsokaudal abschliesst, ist nicht eingezeichnet worden. Hierüber s. Fig. 366 R.





Figur 354. Medianschnitt durch das Gehirn (halbschematisch).

I Myelencephalon (Medulla oblongata), II Hinterhirn, Metencephalon (II 1 Pons und II 2 Cerebellum), III Isthmus, IV Mittelhirn, Mesencephalon (IV 1 Pedunculi cerebri und IV 2 Corpora quadrigemina), V Zwischenhirn, Diencephalon (V 1 Corpus mamillare, V 2 Massa intermedia der Thalami und V 4 Zirbel), VI Endhirn, Telencephalon (VI 1 Pars optica hypothalami, VI 3 Rhinencephalon und VI 4 Pallium). 1 und 2 Lobulus nasoventralis oder 1 Lingula, 2 Lobus centralis, 3 und 4 Lobulus nasodorsalis oder 3—5 Monticulus, 4 Culmen, 5 Declive, 6 Folium und Tuber vermis, 7 Pyramis, 8 Uvula, 5 und 6 fasst man auch als Lobulus caudodorsalis und 7 und 8 als Lobulus caudoventralis zusammen, 9 Sulcus callosomarginalis, 10 Sulcus cruciatus, 11 Sulcus entogenualis, 12 Sulcus rostralis ectogenualis, 13 Sulcus medilateralis und ectosplenialis, 14 Sulcus entosplenialis, 15 Hypophyse, 16 Corpus callosum, 17 Fornix, 18 Commissura nasalis. a, a', a'' vierte Hirnkammer (a Pars caudalis, a' Pars intermedia, a'' der Hohlraum des Isthmus, Pars nasalis), b Aquaeductus cerebri, c Pars ventralis, c' Pars dorsalis der 3. Hirnkammer, d Septum pellucidum, e Pars nasalis der 3. Hirnkammer, f Aditus ad infundibulum, f' Recessus opticus, f'' Recessus infundibuli, f''' Recessus suprapinealis, g Infundibulum, h Pars caudalis der 3. Hirnkammer oder Aditus ad aquaeductum, i Commissura post. s. caudalis, Bw Splenium corporis callosi mit dem Gyrus callosus.

krümmten, zwischen den Seitenlappen gelegenen, auf dem Medianschnitt vollständig zu übersehenden Wulst (Strang) dar, dessen beide Enden ventral gegen einander gekehrt sind, sich aber nicht vollständig erreichen. Zwischen beiden Enden bleibt ein schmaler Spalt (Fig. 354 a'), der in eine kleine Höhle, die **Dachkammer** (das Zelt), führt, die sich als Grube in dem Corpus medullare des Wurms findet. Die Kleinhirnhemisphären (Fig. 356 14, 14') liegen auf den seitlichen Abschnitten der Medulla oblongata und gehen in die Kleinhirnarme (s. S. 731) über. An ihrer ventralen Fläche sind sie zur *Vallecula*, Thal, vertieft.

Der von uns durch das Kleinhirn gelegte Medianschnitt (Fig. 353) zeigt uns, dass dasselbe im Inneren aus weisser, aussen aus grauer Substanz besteht. Die weisse Substanz, das **Corpus medullare** (Markkörper), zerfällt in die Markkerne des Wurmes und der Hemisphären. Der **Nucleus medullaris vermis** (Fig. 353 21) ist grösser als die **Nuclei medullares hemisphaer.** und mit ihnen durch je einen starken, weissen Strang verbunden. In dem ersteren befindet sich das Zelt, während in die letzteren die Kleinhirnschenkel eintreten. Von den Markkernen gehen stärkere Markblätter, *Laminae medullares*, aus, die sich, nach allen Seiten sekundäre und tertiäre Blättchen bildend, verzweigen und von grauer Rindensubstanz, die sich an den Furchen tief in das Kleinhirn einsenkt, umgeben sind, sodass sich auf Längsschnitten durch das Kleinhirn, namentlich durch den Wurm, eine zierliche, baumartige Zeichnung, der sog. **Arbor vitae (medullaris cerebelli** N.V.), Lebensbaum (Fig. 353 21), bemerklich macht. Man unterscheidet einige Hauptblätter und zahlreiche Nebenblätter. Die Faserzüge, welche benachbarte Blätter mit einander verbinden, werden *Laminae arcuatae* genannt.

Am Medianschnitt durch den Wurm (Fig. 353 u. 354) sieht man, dass der Markkörper desselben 2 Hauptstämme entsendet, von denen der eine nasodorsal (*Truncus nasalis*), der andere kaudodorsal (*Truncus caudalis*) gerichtet ist. Weiterhin aber sieht man nun, dass die Furchen der Kleinhirnoberfläche (S. 761) z. Th. tief in die Gehirnmasse eindringen und das Kleinhirn, speciell deutlich den Wurm, in Lappen zerlegen, und zwar unterscheidet man zunächst 2 Hauptlappen, den *Lobus nasalis* und *caudalis;* in jeden derselben tritt ein Hauptstrang des Markkörpers. Jeder dieser beiden Hauptlappen zerfällt wieder in je einen ventralen und kaudalen Unterlappen, Lobulus nasoventralis (mit 2 kreuzarmartig hinausstrebenden Alae), nasodorsalis, caudoventralis und caudodorsalis; in jeden dieser Abschnitte geht je ein Zweig der beiden Hauptstämme des Markkörpers, die sich in je einen Ramus nasoventralis und nasodorsalis und einen Ramus caudoventralis und caudodorsalis theilen; diese Aeste geben wieder Seitenzweige ab u. s. w. Das Nähere hierüber s. S. 761. Will man das Verhältnis der 3 Markkerne zu einander deutlich übersehen, dann muss man einen Querschnitt durch das Kleinhirn anlegen.

Unter dem Kleinhirn liegen zunächst die beiden S. 728 schon erwähnten dünnen Häutchen und unter diesen die längliche **4. Hirnkammer,** *Ventriculus quartus (rhombencephalicus N. V.)*. An derselben unterscheiden wir das Dach, die Seitenwände, den Boden, den Anfang und das Ende. Das Dach wird von den 2 genannten Häutchen und dem Kleinhirn gebildet. Das **Marksegel,** *Velum medullare* (nasale) (Fig. 353 10'), ist ein dünnes Markblättchen, das sich vorn am hinteren Rande der Vierhügel und einem sie verbindenden Markblättchen (Frenulum veli medullaris) und seitlich an den Bindearmen des Kleinhirns anheftet und ventral vom vorderen Abschnitte des Kleinhirnwurms liegt und sich an denselben befestigt. Die **kaudale Deckhaut,** *Tegmen fossae rhomboideae,* die beim Pferde keine Markfasern enthält, ist äusserst zart und dünn; sie befestigt sich an den Corpora restiformia (Brachia caudalia cerebelli) und liegt unter dem hinteren Abschnitte des Kleinhirns, in dessen Uvula sie übergeht.

Zwischen das Kleinhirn und die beiden genannten Häutchen schiebt sich die *Tela chorioidea* (Fortsetzung der Pia mater), welche sich mit Gefässzotten und Gefässgeflechten verbindet, sodass hier (namentlich zwischen den Seitenlappen des Kleinhirns und den basalen Theilen) ein seitlich von aussen sichtbarer, den Recessus lateralis (S. 732) bedeckender *Plexus chorioideus* (*Pl. ventriculi rhombencephali*) (Fig. 351 11) entsteht. Die Tela chorioidea befestigt

sich auch an der kaudalen Deckhaut und dem Marksegel, sodass also das Hohlraumsystem des Gehirns auch hier total abgeschlossen ist.

Spaltet man die beiden Deckhäutchen der 4. Hirnkammer und legt die beiden Hälften des Kleinhirns nach den Seiten zurück, dann sieht man eine Längsgrube, bezw. Längsvertiefung an der dorsalen Fläche der Medulla oblongata, die **Rautengrube,** *Fossa rhomboidea,* welche den Boden der 4. Hirnkammer bildet. Kaudal spitzt sich die Grube ähnlich einer Schreibfeder zu, weshalb dieser Abschnitt *Calamus scriptorius* genannt wird.

An den konvergirenden Seitenrändern dieses Abschnittes ist je eine graue Stelle, die *Ala cinerea* (Fig. 355 k), bemerkbar. Am Boden der Rautengrube, bezw. der 4. Hirnkammer sieht man eine mediane Längsfurche, *Sulcus medianus ventriculi quarti*, und neben derselben jederseits einen flachen Längswulst, der im nasalen Abschnitt der Rautengrube den runden Strang, *Eminentia medialis* (Fig. 355 i), darstellt und im kaudalen Abschnitte dem *Trigonum hypoglossi* entspricht. Etwa in der Mitte der Grube findet sich seitlich eine kleine Erhöhung, *Colliculus facialis dorsalis.* Lateral von der Eminentia medialis bemerkt man da, wo der Kleinhirnstiel (Corpus restiforme) sich zum Kleinhirn aufbiegt, eine schwache, quere Erhöhung, *Tuberculum (Colliculus) acusticum (cochleare N. V.).* Im nasalen Theile findet man neben und vor der Eminentia medialis eine seichte dreieckige Einsenkung, die *Fovea nasalis.*



Figur 355. Dorsale Fläche des Gehirnstocks des Hundes.
Kleinhirn an den Schenkeln abgeschnitten.
a Corpus restiforme, b Fasciculus cuneatus, c Tuberculum cuneatum, d Fasciculus gracilis, e Tuberculum fasciculi gracilis, f Brachia pontis, abgeschnitten, g Corpus restiforme, abgeschnitten (Kleinhirnstiel), h Brachia conjunctiva, i Eminentia media, k Ala cinerea, m und n Colliculus nasalis und caudalis der Corpora quadrigemina, o Brachium caudale der Corpora quadrigemina, p Fossa thalami (3. Hirnkammer), q Stria medullaris, r Tuberculum nasale, s Pulvinar, t Corpus geniculatum laterale, u Corpus geniculatum mediale.

Die seitliche Begrenzung der 4. Hirnkammer wird von den Kleinhirnarmen (Kleinhirnschenkeln) und der Pia mater hergestellt. Im hinteren (kaudalen) Abschnitte wird die 4. Hirnkammer von zwei die Seitenränder des verlängerten Markes darstellenden Marksträngen abgeschlossen, die aus dem Rückenmarke entspringen, nach vorn divergiren und scheinbar ganz in das Corpus medullare des Kleinhirns eintreten. Dies sind die Nachhirnarme des Kleinhirns, **Kleinhirnstiele,** *Corpora restiformia (Brachia cerebelli caudalia N. V.)* (Fig. 355 g, 357 $_{11}$).

An den Kleinhirnstielen findet man eine feine Furche, *Sulcus intermedius dorsalis*, welche einen medialen dünneren Strang, *Fasciculus gracilis (dorsomedialis N. V.)* (Fig. 355 d), von einem lateralen dickeren Strange, *Fasciculus cuneatus (dorsolateralis N. V.)* (Fig. 355 b), scheidet. Der letztere wird durch eine zweite Furche, *Sulcus lateralis dorsalis*, von dem Tractus spinalis nervi trigemini (*Funiculus Rolandi*), bezw. einer durch dieselbe gebildeten Erhöhung (*Eminentia tracti nervi V*) geschieden.

Ungefähr in der Mitte der Länge findet der seitliche Abschluss der Rautengrube durch die sogenannten **Brückenarme,** Hinterhirnarme des Kleinhirns, *Brachia pontis (Brachia cerebelli lateralia N. V.)* (Fig. 355 f u. 357 $_{15}$), statt. Diese liegen lateral vom Ende der vorigen und vom Anfange der folgenden Kleinhirnarme und

stellen das rechte und linke seitliche Ende der Brücke dar, das sich dorsal aufbiegt und in das Kleinhirn eintritt. Der vordere Abschnitt der Rautengrube wird von den sogenannten **Bindearmen** des Kleinhirns, *Brachia conjunctiva (nasalia cerebelli N. V.)* (Fig. 355 h u. 357$_9$), seitlich abgeschlossen. Sie gehen vom Kleinhirn, seitlich von der Pars ant. der Rautengrube und dorsal auf den Seitentheilen der Brücke gelegen und mit diesen fest verbunden, zu den Vierhügeln und treten ventral von diesen in das Grosshirn. Die 3 letzt genannten Gebilde werden als **Kleinhirnarme** oder **-schenkel,** *Crura* s. *Brachia cerebelli,* bezeichnet. Sie verbinden das Kleinhirn mit den umgebenden Hirntheilen und zwar verbinden die Kleinhirnstiele das Kleinhirn, bezw. dessen Nucleus medullaris mit dem verlängerten Marke, die Brückenarme verbinden es mit der Brücke und die Bindearme mit dem Grosshirn, bezw. den Vierhügeln.

Die Bindearme des Kleinhirns kreuzen sich (*Decussatio brach. nasal. cerebelli*), nachdem sie unter die Vierhügel getreten sind, unter den Colliculi nasales derselben.

Die 4. Hirnkammer zerfällt nach Vorstehendem in 3 Abtheilungen: die Pars nasalis, intermedia und caudalis. Die erstere (Fig. 354 a'') liegt zwischen den Bindearmen des Kleinhirns und ist von dem Marksegel bedeckt. Die *Pars intermedia* (Fig. 354 a') wird seitlich von den Brückenarmen und dem Anfange, bezw. dem Ende der anderen Kleinhirnarme begrenzt und ist nur von dem Kleinhirn bedeckt; hier ist die Kammer am breitesten und höchsten. Seitlich bildet sie hier am Hörnerven, bezw. am Tuberculum acusticum eine Ausbuchtung, *Recessus lateralis*, an deren seitlichem Pole jederseits die Verbindungsöffnung des Lumens der 4. Hirnkammer mit dem Subarachnoidealraum, das *Foramen Luschkae*, liegt. In der Mitte führt am Dach ein Spalt zwischen den beiden Enden des Wurms des Kleinhirns in einen kleinen, eine dorsale Ausbuchtung der centralen Markmasse des Kleinhirns darstellenden Hohlraum, die Dachkammer (Zelt) (Fig. 354 a'), deren Kante Giebelkante, *Fastigium*, heisst. Die *Pars caudalis* (Fig. 354 a) liegt zwischen den Kleinhirnstielen und ist von der kaudalen Deckhaut bedeckt.

Die 4. Hirnkammer entspringt aus dem Centralkanale des Rückenmarks (Anfang derselben) und geht vorn (Ende der 4. Hirnkammer) in einen Kanal des Mittelhirns, den Aquaeductus cerebri, über.

Die den Boden der 4. Hirnkammer bildenden Theile, die Medulla oblongata und die Brücke, sind ebenso wie die Rautengrube oben schon besprochen worden (s. S. 725 u. 726). Die Brücke besteht im Wesentlichen aus querlaufenden markhaltigen Nervenfasern und einigen Ganglienzellhaufen (den Brückenkernen); die Medulla oblongata, die sich aus weisser und grauer Substanz aufbaut und viele Nervenkerne enthält, hat einen komplicirten Bau; hierüber s. S. 756. Ueber die Adergeflechte des Rautenhirns s. S. 730 und Fig. 351$_{11}$.

C. Grosshirn, *Cerebrum.*

Nachdem man das Rautenhirn kennen gelernt hat, tritt man an das Studium der einzelnen Theile des Grosshirns heran. Zu diesem Zwecke schneidet man mit einem Messer direkt dorsal vom Balken und parallel mit dessen Oberfläche den oberen Theil einer Hemisphäre ab. An dem abgeschnittenen Stücke der Hemisphäre sieht man, dass dieselbe im Inneren aus weisser Substanz, dem eiförmig erscheinenden Markkörper, *Corpus medullare,* und aussen aus grauer Substanz, der grauen Rinde, *Substantia grisea corticalis,* besteht und dass die letztere sich vielfach in Form von Falten in die weisse Substanz einsenkt. Durch das Abschneiden des dorsalen Theiles einer Hemisphäre wird die mediale Fläche der anderen Hemisphäre sichtbar (Fig. 354). Dieselbe ist mit Gyri und Sulci versehen. Es fällt aber besonders eine Längsfurche auf, welche nahezu parallel mit dem Balken verläuft und Fissura callosomarginalis genannt wird (Fig. 354$_9$).

Weiterhin sieht man, dass die beiden Hemisphären durch eine weisse, horizontale

Markplatte, den **B a l k e n**, *Corpus callosum* (Fig. 354 16 u. 356 3), mit einander verbunden werden. Der Balken reicht aber nicht ganz bis zum kaudalen und nasalen Ende der Hemisphären, sodass die letzteren hier, namentlich nasal, ganz von einander geschieden sind. Nunmehr trägt man auch den dorsalen Theil der 2. Hemisphäre ab, um den Balken und dessen Uebergang in die beiden Hemisphären genau übersehen zu können.

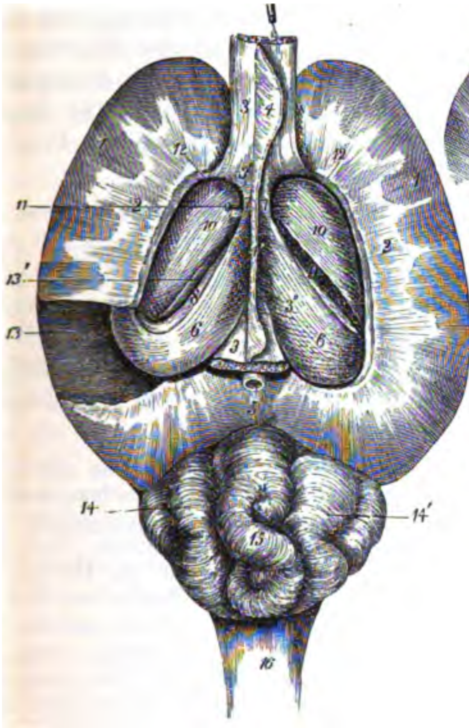


Fig. 356.

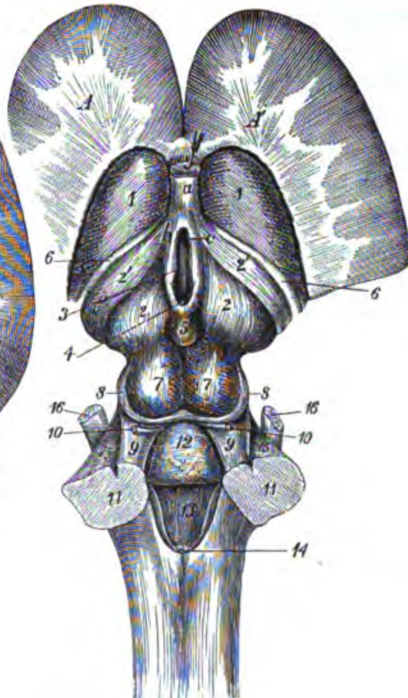


Fig. 357.

Figur 356 und 357. Seitenkammern des grossen Gehirns, Sehhügel, Vierhügel, dritte und vierte Hirnkammer des Pferdes.

Fig. 356. 1 graue Substanz, 2 weisse Substanz (eiförmiger Markkörper), 3 Hirnbalken, Corpus callosum, quer durchschnitten und nasal und kaudal zurückgelegt, 3' Balkenknie, 3" Balkenwulst, 4 halbdurchsichtige Scheidewand, Septum pellucidum (an dem Hirnbalken haftend), 4' Theil derselben (an dem Gewölbe haftend), 5 V. magna cerebri, 6 Hippocampus, 7 Fornix, 8 Fimbria, 9 rechtes seitliches Adergeflecht, 10 Nucleus caudatus, 11 ein Stift, welcher durch das Foramen interventriculare von einer Seitenkammer zu der anderen geführt ist, 12 Cornu nasale, 13 Cornu caudale der Seitenkammer, 13' Stria terminalis, 14 linker, 14' rechter Seitenlappen des kleinen Gehirns, 15 Wurm des kleinen Gehirns, 16 Medulla oblongata.

Figur 357. A nasaler Theil der linken, A' der rechten Hemisphäre des grossen Gehirns. a, b Körper des Gewölbes, zurückgeschlagen, c Zugang zum Trichter. 1, 1 Nucleus caudatus, 2, 2 Sehhügel, 2' lateraler Kniehöcker, 3 dorsale Abtheilung, Pars dorsalis, der dritten Hirnkammer (Fossa thalami), 4 kaudale Gehirnöffnung (Aditus ad aquaeductum), 5 Zirbel, 6 Stria terminalis, 7 Colliculi anteriores, 8 Colliculi posteriores der Vierhügel, 9 Brachia conjunctiva (nasalia) cerebelli, 10 N. trochlearis, 11 Durchschnitt der Markmasse, in welcher die Schenkel des kleinen Gehirns zusammentreffen, 12 Velum medullare, 13 Fossa rhomboidea, 14 Oeffnung zu dem Centralkanal des Rückenmarkes, 15 Brachia pontis (s. lateralia cerebelli), 16 N. trigeminus.

Am **Balken,** *Corpus callosum* (Fig. 354 16), unterscheidet man den **mittleren** Theil oder Stamm, *Truncus corp. call.,* und die beiden Endstücke. **Das nasale** Endstück biegt im scharfen Bogen ventral um und bildet das **Balkenknie,** *Genu corporis callosi* (Fig. 356 3'), welches sich an seinem der Gehirnbasis zugekehrten Ende zum **Balkenschnabel,** *Rostrum (Pars nasoventralis N. V.) corporis callosi,* verdünnt. Am hinteren Ende verdickt sich der Balken zu einem kaudal abgerundeten Wulste, dem **Balkenwulste,** *Splenium corporis callosi* (Fig. 356 3''), welcher auf dem Ende des Gewölbes, bezw. der Commissura hippocampi und damit auf dem Zwischenhirne liegt. Seitlich strahlt das Corpus callosum in das Corpus medullare der Hemisphären als **Balkenstrahlung,** *Radiatio corporis callosi* (Fig. 356 2), aus. Die dorsale Fläche des Balkens ist nur median in einem schmalen Streifen frei, im Uebrigen liegt der Hemisphärenrand (Gyrus cinguli) auf seinen Seitentheilen.

Die dorsale Fläche besitzt median eine undeutliche Längsfurche, *Sulcus medianus corporis call.,* die jederseits von einem undeutlichen Bündel von Längsfasern begrenzt wird. Parallel damit verläuft jederseits ein schon von den Hemisphären verdeckter Streifen, *Striae longitudinales laterales* (*obtectae*). Ausserdem nimmt man viele deutliche Querstreifen, *Striae transversae,* als den Ausdruck von Querfasern wahr. Seitlich hebt sich die dorsale Fläche des Balkens von den Hemisphären durch eine Furche, *Sulcus corporis callosi lateralis,* ab.

An der ventralen Fläche des Balkens befestigt sich in einer Längslinie median die halbdurchsichtige Scheidewand; im Uebrigen ist dieselbe frei und bildet den medialen Theil der Decke der Seitenkammern.

Bei dem Abtragen der dorsalen Partie der Hemisphären gelangt man oft schon in einen Hohlraum. Ist dies nicht der Fall, dann schneidet man nach dem Studium des Balkens sehr vorsichtig in die weisse Gehirnmasse beider Hemisphären ein; man gelangt dann jederseits in einen Hohlraum, die **Seitenkammern,** *Ventriculi laterales,* des Gehirns. Mit dem Stiele des Messers hebt man die die Decke des Hohlraums bildende, weisse Substanz möglichst ab und legt den Boden der Seitenkammern frei, an dem man 2 schräg gerichtete, durch eine schräge Furche von einander getrennte Erhöhungen, die *Nuclei caudati* der *Corpora striata* und die Ammonshörner sieht. Man verletzt zunächst den Balken nicht. Hebt man nun von einer oder beiden Seiten den Balken etwas in die Höhe, dann sieht man, dass von seiner ventralen Fläche median eine dünne, durchscheinende, sagittale Platte, die **halbdurchsichtige Scheidewand,** *Septum pellucidum* (Fig. 354 d, 356 4), abgeht, welche mit ihrem ventralen Rande auf einer zweiten medianen Markplatte, dem Gewölbe, ruht, bezw. zwischen Balken und Gewölbe ausgespannt ist.

Das *Septum pellucidum* liegt also als dünne Scheidewand zwischen beiden Seitenkammern und besteht aus 2 Markblättchen, die einen kleinen Hohlraum, *Cavum septi pellucidi,* zwischen sich haben.

Man schneidet nunmehr den Balken in der Mitte quer durch und legt die beiden Hälften möglichst weit zurück. Auf diese Weise kann man den Balkenwulst und das Balkenknie gut übersehen; ausserdem aber hat man auf diese Weise das ganze Gewölbe frei gelegt.

Das **Gewölbe,** *Fornix,* ist eine ventral vom Balken median gelegene Markplatte, die stark gebogen ist und zwar bildet sie einen nasodorsal konvexen Bogen, auf dem sich das Septum pellucidum befestigt. Das Gewölbe (Fig. 356 7, 357 a u. b) besteht aus einem mittleren Theile, dem Körper, *Corpus fornicis,* und vorderen (nasalen) und hinteren (kaudalen) Schenkeln. Nasal biegt sich das Gewölbe, indem es sich in die 2 dicht neben einander und zwischen den medialen Abschnitten der Nuclei caudati liegenden nasalen Schenkel, die **Säulen** des Gewölbes, *Columnae*

fornicis, spaltet, scharf ventral um und läuft basalwärts und sogar etwas kaudal gegen die Gehirnbasis. Die beiden Säulen enden in dem Corpus mamillare. Man übersieht dieselben gut, wenn man das Gewölbe quer durchschneidet und den vorderen Theil etwas nach vorn zurückklappt. Man sieht dann auch durch den Spalt zwischen den beiden Säulen hindurch einen deutlichen, nasal den Columnae fornicis anliegenden Querfaserzug, der von einer Hemisphäre zur anderen zieht, die **Commissura nasalis (anterior N.)**, des Gehirns. Nahe dem aboralen Ende spaltet das Gewölbe zwei stark divergirende Markbänder (die kaudalen Schenkel) ab, die jederseits am nasolateralen Rande des Hippocampus, mit demselben verbunden, lateral und kaudal ziehen und *Fimbria*, **Saum** (Fig. 356 8), genannt werden (s. S. 736). Medial setzt sich vom Gewölbe nach hinten eine weisse Masse in die *Commissura hippocampi* fort, welche mit dem Splenium corporis callosi zusammenfliesst und wesentlich diesem angehört. Das Gewölbe sendet auch eine weisse, sehr dünne Markplatte ab, die sich jederseits auf den Hippocampus als *Alveus* (Muldenblatt) legt. Die dorsale, bezw. nasale Fläche des Gewölbes ist den Seitenkammern, die ventrale der 3. Hirnkammer, dem Foramen interventriculare und den durch die Tela chorioidea vom Gewölbe getrennten Sehhügeln zugekehrt. Die Seitenränder ragen in die Seitenkammern der Grosshirnhemisphären; an sie befestigen sich die Plexus chorioidei ventric. lateral. (Fig. 356 9) und die Tela chorioidea.

Man kann das Gewölbe auch von unten sichtbar machen, indem man am gehärteten Gehirn das Zwischenhirn dicht hinter dem Tractus opticus herausschneidet.

Die **Seitenkammern,** *Ventriculi laterales prosencephali* (Fig. 356 u. 357). Seitlich vom Septum pellucidum befindet sich in jeder Hemisphäre ein Hohlraum, die rechte und linke Seitenkammer des Gehirns. Das Dach jeder Kammer, Tegmentum ventriculi lateralis, die laterale Seitenwand und die beiden Endabschlüsse einer jeden Seitenkammer werden vom Corpus medullare der Hemisphären und das Dach auch vom Balken und der Balkenstrahlung gebildet. Die mediale Seitenwand bilden die halbdurchsichtige Scheidewand (Fig. 354 d) und das Gewölbe (Fig. 354 17). Unter, bezw. hinter (aboral von) dem Gewölbe führt von jeder Seitenkammer ein Loch, *Foramen interventriculare,* in die dritte Hirnkammer, bezw. die Pars nasalis derselben, d. h. den Hohlraum, der die beiden Etagen dieser Kammer mit einander verbindet. Am Boden jeder Seitenkammer bemerkt man zwei schräge, wulstartige Erhöhungen, die durch eine schräge Furche von einander geschieden sind. Der kaudale Wulst ist das Ammonshorn, *Hippocampus* (Fig. 356 6), und der nasale der Schwanzkern, *Nucleus caudatus,* d. h. ein Theil des Streifenkörpers (Fig. 356 10 und 357 1). In der beide Wülste scheidenden Furche bemerkt man am Rande des Ammonshornes ein weisses Band, den oben schon als kaudalen Schenkel des Gewölbes besprochenen Saum (Fig. 356 8), und zum Theil unter und neben demselben einen weissen Streifen, den Grenzstreifen, *Stria terminalis* (Fig. 356 13'), und ausserdem auf dem letzteren und ev. auch auf dem Saume eine röthliche, schwammige, strangartige Masse, das seitliche Adergeflecht, *Plexus chorioideus ventriculi lateralis.*

a) Der **Hippocampus** (Fig. 356 6), Ammonshorn, liegt als ein sichelförmig gekrümmter und einen nasal offenen Bogen bildender Wulst am Boden jeder Seitenkammer und auf den Sehhügeln, die er kaudal, lateral und dorsal umkreist.

Der Anfang desselben (das dorsale Ende) befindet sich medial vom Nucleus caudatus und der Fimbria, nahe der Medianebene. Von hier geht der Wulst kaudolateral (rück- und auswärts), krümmt sich dann knieförmig ventralwärts (abwärts) und geht dann ventro-nasal (ab- und vorwärts), tritt dabei in den Hohlraum des Lobus piriformis und reicht bis zu dessen nasalem Ende, sodass die beiden Enden fast in derselben Ebene über einander liegen. Ein hier durch das Gehirn gelegter Querschnitt trifft also den Hippocampus zweimal, am Anfange und am Ende (oben und unten). Das ventral liegende Ende ist verdickt und durch Kerben in einzelne Abtheilungen, Klauen, *Digitationes hippocampi,* zerlegt. Zwischen dem dorsalen Anfangsabschnitt der beiden Ammonshörner liegt median eine Platte weisser Substanz, die **Commissura hippocampi** (s. S. 735), die nasal in den Fornix, kaudo-dorsal in den Balkenwulst übergeht und über der oberen Etage (Pars dorsalis) der 3. Hirnkammer liegt, von der sie die Tela chorioidea trennt. Man hat dieselbe auch als *Psalterium* (Lyra) bezeichnet. Am nasolateralen Rande jedes Hippocampus liegt ein dünnes, weisses Markblättchen, der mehrfach erwähnte **Saum,** *Fimbria hippocampi.* Der Hippocampus ist auf seiner ganzen Oberfläche von einer Schicht weisser Substanz, dem Muldenblatte, *Alveus,* überzogen, welches direkt in die Fimbria übergeht.

b) Die nasal am Boden der Seitenkammer liegende, längliche, kaudolateral (rück- und auswärts) schmal zulaufende Erhöhung wurde früher als **Streifenkörper,** *Corpus striatum,* bezeichnet; es ist thatsächlich aber nur der mediale Theil derselben, nämlich der sog. Schwanzkern, *Nucleus caudatus* (Fig. 356 10). An diesem unterscheidet man den breiteren, nasomedialen, mit seinem medialen Abschnitte in die Seitenkammer ragenden Kopf, *Caput* (Fig. 357 1), und den schmal zulaufenden kaudo-lateralen Schwanz, *Cauda nuclei caudati s. corporis striati.* Die Nuclei caudati liegen als keulenförmige Gebilde nasal und lateral von den von den Seitenkammern aus nicht wahrnehmbaren Sehhügeln und sind von diesen durch ein weisses Blättchen, die *Lamina semicircularis* (terminalis) geschieden, die bis zur Oberfläche reicht und hier als *Stria terminalis,* **Grenzstreif** (Fig. 357 6), in der Seitenkammer zum Vorschein kommt (s. S. 735) und zum Theil von der Fimbria und dem Plexus chorioideus bedeckt ist. Die mediale Fläche des Kopfes ist dem Septum pellucidum und den Columnae fornicis zugekehrt und liegt zum Theil frei in den Seitenkammern. Ventral liegt der Kopf des Nucleus caudatus der Lamina perforata nasalis (bezw. dem Trigonum olfactorium) an.

Als Streifenhügel wurden von den älteren Anatomen zwei grosse basale Gehirnganglien, der *Nucleus caudatus* (Schwanzkern) und der lateral und ventral von ihm liegende *Nucleus lentiformis* (Linsenkern) (Fig. 382 a, b) und die dieselben verbindende und den letzteren Kern kapselartig, also auch lateral umgebende Markmasse (*Capsula interna* und *externa*) (Fig. 383 d, e) zusammengefasst. Da nun der mediale Theil des Nucl. caudatus von den Seitenventrikeln sichtbar ist, während der Nucl. lentiformis vollständig in der Hirnmasse verborgen liegt, hat man auch von einem extra- und intraventrikulären Theil der Streifenhügel gesprochen. Entwickelungsgeschichtlich und physiologisch sind aber beide Theile von einander zu trennen.

c) Die **seitlichen Adergeflechte,** *Plexus chorioidei laterales,* sind zwei längliche, platte, dunkelrothe, in der Furche zwischen dem Nucleus caudatus einerseits und dem Hippocampus und den Sehhügeln andererseits gelegene Stränge, die im Cornu ventrale (inferius) schmal anfangen und am Saume, den Grenzstreifen fast ganz verdeckend und breiter werdend, nach dem For. interventriculare gehen und sich hier, aboral vom Gewölbe, mit dem der anderen Seite zum mittleren Adergeflechte, *Plexus chorioideus ventriculi tertii,* vereinigen, welches im Dach der 3. Hirnkammer an der Tela chorioidea (S. 740) liegt und am Epiphysenschlauch endet, dessen längsverlaufende Chorioidalkämme den gleichen Bau wie die

Plexus aufweisen. Die seitlichen Adergeflechte befestigen sich am freien Rande des Saumes und des Gewölbes.

Die mit der Cerebrospinalflüssigkeit gefüllten **Seitenkammern,** deren Wände vorstehend geschildert worden sind, zerfallen in die mittlere, neben dem Corpus fornicis gelegene *Pars centralis* und die Hörner. Die erstere communicirt durch das jederseitige Foramen interventriculare mit der zwischen Columnae fornicis und Sehhügeln gelegenen Pars nasalis der 3. Hirnkammer und dadurch mit der Seitenkammer der anderen Seite. Von der Pars centralis geht ein Gang, das Vorderhorn (Nasalhorn), *Cornu nasale (anterius N.)* (Fig. 356 $_{12}$), in welches der Nucleus caudatus seiner Seite hineinragt, nasal; dieser Gang führt nasoventral in den Hohlraum des Riechkolbens. Andererseits geht von der Pars centralis ein Gang kaudo-lateral, das Unterhorn (Ventralhorn), *Cornu ventrale (inferius N.)* (Fig. 356 $_{13}$). Dieses verläuft mit und an den Ammonshörnern ventral und mündet sonach in den Hohlraum des Lobus piriformis seiner Seite; es ist also ein Spalt zwischen dem Hippocampus und dem Markkörper der Hemisphären. Beim Menschen geht noch ein dritter Gang kaudal in das Occipitalhirn, das Hinterhorn, *Cornu posterius.*

Um die Seitenkammern und die Gebilde derselben möglichst vollständig übersehen zu können, nimmt man mit dem Messerstiele, bezw. mit dem Messer auf einer Seite die hintere-untere Partie der Hemisphären dem Hippocampus entlang weg, wobei man die Ammonshörner unverletzt lässt und damit freilegt. Ebenso geht man vorn am Kopf der Streifenhügel mit dem Messerstiele in die Tiefe bis zur basalen Fläche und trennt die betreffende Hemisphärenabtheilung ab, sodass das Caput nuclei caudati (corporis striati) frei zu übersehen ist. Diese Präparation nimmt man zunächst nur auf einer Seite vor, damit auf der anderen Seite die Kammer bis auf die Oeffnung in dem Dach derselben unverletzt bleibt.

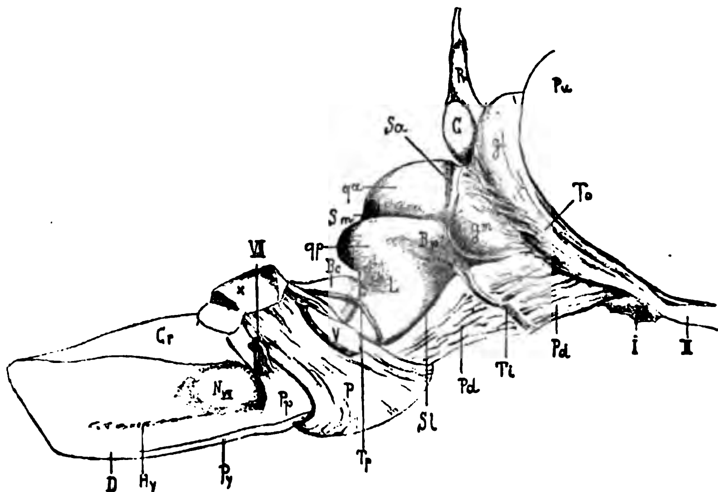
Nach dem Studium der Seitenkammern und der Commissurentheile schlägt man den hinteren Theil der Hemisphären mit den Ammonshörnern nach vorn und seitlich zurück und trägt denselben, kleine Gefässchen und Faserbündel durchtrennend, vorsichtig ab. Dabei kann man die Commissura hippocampi median spalten. Nunmehr kommen die S. 724 schon erwähnten Vierhügel und Sehhügel zum Vorschein. Bei dem Abheben der Hemisphären kann man die ventrokaudale Fläche des Endhirns (die Mittel- und Kleinhirnfläche), das Foramen interventriculare, die Columnae fornicis, die Commissura nasalis und den Aditus ad infundibulum übersehen. Geschieht das Abtragen der betreffenden Theile ganz vorsichtig, dann stösst man zunächst auf eine zarte Haut, Tela chorioidea, und das ihr aufliegende mittlere Adergeflecht. Diese Haut bildet mit Einschluss der ihr ventral anliegenden Lamina epithelialis (s. S. 740) das dünne Dach der 3. Hirnkammer, bezw. der oberen Etage derselben. Erst nach dem Zerreissen dieser Haut, was bei der gewöhnlichen Präparation unbeabsichtigt stets erfolgt, kann man die Sehhügel übersehen; man nimmt dann auch median zwischen den Seh- und Vierhügeln, die S. 724 schon erwähnt wurden, ein Loch, die sog. kaudale Gehirnöffnung, wahr.

Die **Vierhügel,** *Corpora quadrigemina* (Fig. 354 IV $_2$, Fig. 357 $_{7\text{ u. }8}$), stellen vier rundliche, direkt vor dem Kleinhirn auf den Grosshirnschenkeln gelegene Vorragungen oder Hügel dar (Lamina quadrigemina), die seitlich vom Aquaeductus (nach den Grosshirnschenkeln hin) mit der Haube zusammenfliessen und oberflächlich durch eine flache mediane (Sulcus medianus laminae quadrigeminae) und eine quere Rinne (Sulcus transversus lam. quadr. [Fig. 358 Sm]) von einander und durch eine zweite Querrinne (Sulc. transv. c. qu. frontalis) (Fig. 358 Sa) von den Sehhügeln geschieden sind. Man unterscheidet 2 symmetrische nasale Hügel, *Colliculi nasales (anteriores N.)* (Fig. 355 n und 358 qa), und 2 kaudale Hügel, *Colliculi caudales (posteriores N.)*

(Fig. 355 m u. 358 qp). Die ersteren (Fig. 357 $_7$) sind höher und bei den Pflanzenfressern und dem Schweine grösser als die letzteren und liegen enger zusammen. Die letzteren (Fig. 357 $_8$), die zum Theil vom Kleinhirn bedeckt werden, liegen weiter auseinander und haben eine flache Grube zwischen sich, die kaudal durch eine dünne Markplatte, *Frenulum veli medullaris,* an die sich das Velum medullare (Fig. 357 $_{12}$) anheftet, abgeschlossen wird. Ventral liegen diesen Hügeln die Bindearme des Kleinhirns an (Fig. 357 $_9$).

Da, wo der kaudale Rand des hinteren Vierhügels die dorsale Fläche des Bindearms des Kleinhirns und die kaudale Kante der Schleife (s. unten) erreicht, bricht der N. trochlearis aus dem Marksegel hervor.

Aus jedem der 4 Hügel geht seitlich nach vorn (nasal) ein aussen undeutlich abgegrenzter Schenkel, *Brachium quadrigeminum anterius (nasale) et posterius (caudale),* der nasodorsale und kaudoventrale Vierhügelarm (Fig. 358 B p), hervor, von denen ersterer zu den Sehhügeln, letzterer zum medialen Kniehöcker zieht.



Figur 358. Seitenansicht des Hirnstammes (exkl. Sehhügel) eines sechsjährigen normalen Pferdes; in natürlicher Grösse (Dexler).

Cr Corpus restiforme, **N VII** Tuberculum faciale, **D** Pyramidenkreuzung, **Hy** Hypoglossuslinie, **Py** Pyramide, **Pp** Corpus trapezoideum, **VII** Facialisstamm, **x** Schnittfläche der Kleinhirnstiele, **P** Pons, **Tp** Taenia pontis, **Bc** Brachium conjunctivum cerebelli, **Sl** Sulcus lateralis mesencephali, **Pd** Pedunculus cerebri, **Ti** Tractus peduncularis transversus, **Bp** hinterer Vierhügelarm, **L** Lemniscus, **qp** kaudale, **qa** nasale Vierhügel, **Sm** Sulcus corp. quadr. transversus, **Sa** Sulcus transversus corp. quadr. frontalis, **C** Conarium, **R** Epiphysenschlauch, bei diesem Individuum von besonderer Kleinheit, **gl** lateraler, **gm** medialer Kniehöcker, **To** Tractus opticus, **Pu** Gegend des Pulvinar thalami, **I** Infundibulum, die Hypophyse ist abgerissen, **II** Chiasma nerv. opticorum.

Die Vierhügel stellen mit der Haube und den Grosshirnschenkeln das **Mittelhirn**, *Mesencephalon,* dar. Legt man durch dasselbe einen Querschnitt, dann konstatirt man, dass in diesem Gehirnabschnitt axial ein Kanal liegt, die **Wasserleitung des Gehirns**, *Aquaeductus cerebri* (Ventriculus mesencephalicus N. V.) (Fig. 354 b), der ventral von der Lamina perforata posterior, dorsal von dem medianen Theile der Vierhügel begrenzt wird. Die Wasserleitung führt kaudal in die 4. und nasal in die 3. Hirnkammer. Sie ist gegen ihren Anfang und gegen ihr Ende hin ampullenartig erweitert.

Vor den Vierhügeln liegen ausser der ihnen dorsal aufliegenden Zirbel die grösseren **Sehhügel,** *Thalami* (Fig. 354 V $_2$, 355 r, s, 357 $_2$, $_2$), zwei rundlich-dreieckige, hellgraue Erhabenheiten, die dorsal auf dem Ende der Grosshirnschenkel liegen und auf dem Markkügelchen ruhen. Von den Vierhügeln sind sie oberflächlich durch eine quere Vertiefung (Sulcus transversus corp. quadr. frontalis) getrennt; nasal liegen sie mit ihrer medialen Partie frei hinter den Pfeilern des Gewölbes, von denen sie ein Hohlraum, der nasale Abschnitt der 3. Hirnkammer, scheidet; mit ihrer lateralen Partie stossen sie an die Nuclei caudati, von denen sie durch die Lamina semicircularis und Stria terminalis (s. S. 736) getrennt sind. Ueber ihrer freien dorsalen und lateralen Fläche liegen die Tela chorioidea mit dem Plexus chorioideus, der Fornix, der Hippocampus, die Fimbria und der Lobus piriformis. Sie sind also von den Seitenkammern aus nicht sichtbar.

Die dorsale Fläche der Sehhügel ist lateral am höchsten und dacht sich medianwärts ab; sie zeigt an ihrem nasomedialen Winkel eine flache Erhöhung, das **Tuberculum nasale (anterius N.),** nasalen Höcker (Fig. 355 r), und gegen den kaudomedialen Winkel hin eine ebenfalls flache, undeutliche Erhöhung, das **Polster,** *Pulvinar* (Fig. 355 s). Median zwischen beiden Sehhügeln findet sich eine Längsgrube, die obere Etage (Pars dorsalis) der 3. Hirnkammer, *Fossa thalami;* seitlich von derselben, also am Uebergange der dorsalen in die mediale Fläche der Thalami, sieht man an den Sehhügeln jederseits ein schmales, weisses Längsband, die *Stria medullaris,* **Markstreif der Sehhügel** (Fig. 355 q). Die beiden Markstreifen vereinigen sich kaudal zum Theil zur *Commissura habenularum* mit einander, zum Theil gehen sie in zwei weisse freie Stränge, die freiliegenden **Zirbelstiele,** *Habenulae,* aus, die zu einem eigenthümlichen, braunrothen, tannenzapfenähnlichen, kegelförmigen, median zwischen den Vier- und Sehhügeln auf dem nasalen Theile der ersteren und im Dach der 3. Hirnkammer sitzenden Gebilde. der **Zirbel,** *Conarium* (Figg. 354 V $_4$, 357 $_5$ und 358 C), ziehen. Die Zirbel ist bei den Wiederkäuern und dem Schweine relativ grösser als beim Pferde.

Am kaudolateralen Winkel der Sehhügel bilden dieselben eine stärkere Vorragung, den **lateralen Kniehöcker,** *Corpus geniculatum laterale* (Figg. 355 t, 358 gl), der sich medial bis zu den Colliculi nasales der Vierhügel erstreckt. Aus dem Corpus geniculatum laterale kommt der weisse **Tractus opticus** (Fig. 358 To) hervor, der sich von hier an der lateralen Seite der Thalami ventral um die Pedunculi cerebri herumschlägt, dann an die laterale und ventrale Fläche der Pedunculi cerebri gelangt und zum Chiasma nervorum opticorum (S. 726) zieht.

Seitlich zwischen den Seh- und Vierhügeln und den Grosshirnschenkeln befindet sich eine flache, rundliche, kaudomedial von der vorigen gelegene Erhöhung, der **mediale Kniehöcker,** *Corpus geniculatum mediale* (Fig. 355 u und 358 gm), aus dem auch eine Wurzel des Tractus opticus hervorkommt. Die beiden Kniehöcker stellen den **Metathalamus,** das Kniehöckergebiet, dar.

Zwischen beiden Sehhügeln, also auch am Boden der Fossa thalami, findet sich eine kurze, im Medianschnitt rundliche, beide Sehhügel verbindende Masse, die **Massa intermedia** (Fig. 354 V $_2$). Rund um dieselbe liegt ein kanalartiger, ringförmiger Hohlraum (Fig. 354 c, c', e und h), **die 3. Hirnkammer,** *Ventriculus tertius* (medianus prosencephali N. V.)

Zwischen beiden Sehhügeln befindet sich nämlich ein durchgehender Spalt.

Dieser Spalt wird, wie dies die Fig. 362 deutlich zeigt, durch die sich zwischen den mittleren Theil der Sehhügel einschiebende und beide verbindende Massa intermedia in einen Ringkanal umgewandelt, an dem man einen dorsalen, ventralen, nasalen und kaudalen Abschnitt, *Pars nasalis, caudalis, dorsalis et ventralis*, unterscheiden kann. Dieser Ringkanal wird dorsal von einer dünnen, ventral vom Gewölbe liegenden Deckhaut, *Tegmen ventriculi tertii* (der Tela chorioidea mit der Lamina epithelialis), kaudal von der Commissura caudalis, ventral von Corpus mamillare, Haube und Tuber cinereum, nasal von den Columnae fornicis und der grauen Schlussplatte begrenzt (s. Fig. 362). Die Deckhaut des 3. Ventrikels reicht bis zu den Columnae fornicis und ist an die Stria terminalis festgewachsen.

Früher beschrieb man an der 3. Hirnkammer zwei Längskanäle, bezw. Etagen, eine obere (dorsale) (Fossa thalami) und eine untere (ventrale) (Fig. 362 c), und einen nasalen und kaudalen Verbindungskanal. a) Die obere Etage der 3. Hirnkammer (Pars dorsalis) (Fig. 362 c') liegt zwischen der genannten dünnen Deckhaut und der Massa intermedia. b) Die untere Etage (Pars ventralis) (Fig. 362 c) zwischen den Sehhügeln und dem Hypothalamus (Markkügelchen und Haube). c) In den nasalen Verbindungskanal (Pars [communicans] nasalis) (Fig. 362 von c' abwärts), der zwischen der nasalen Fläche der Sehhügel und den Columnae fornicis liegt, führt aus der oberen Etage eine Oeffnung, die direkt nasal von den Sehhügeln, zwischen diesen, den Säulen des Gewölbes und dem Mittelstück der Commissura nasalis gelegen ist. Ventral führt dieser Kanal in den Trichter, *Aditus ad infundibulum* (Fig. 362 e und f), und seitlich durch das beiderseitige Foramen interventriculare in die Seitenkammern, sodass dadurch eine Kommunikation zwischen beiden Seitenkammern hergestellt wird. d) In den hinteren Verbindungskanal (Pars [communicans] caudalis [ventriculi tertii s. mediani prosencephali]) (Fig. 362 h), der median zwischen den Sehhügeln und den Vierhügeln liegt, führt scheinbar eine median hinter den Sehhügeln, ventral von der Zirbel gelegene Oeffnung, die kaudale Gehirnöffnung, die kaudal durch einen weissen Querstrang, die **Commissura caudalis,** begrenzt wird. Dieser hintere Verbindungskanal führt ventral an die Stelle, wo die untere (ventrale) Etage der 3. Hirnkammer (Pars ventralis) in den Aquaeductus cerebri führt, daher der Name *Aditus ad aquaeductum*, Zugang zur Wasserleitung.

An gut präparirten Gehirnen ist die kaudale Gehirnöffnung nicht sichtbar. Wie schon erwähnt, wird die obere (dorsale) Etage der 3. Hirnkammer oben von einer Ependymschicht, *Lamina epithelialis*, dem Reste der embryonalen Deckplatte, an die sich die oben erwähnte, in den Querschlitz des Gehirns gelangte, die Thalami überlagernde Falte der Pia mater, *Tela chorioidea*, anlegt, abgeschlossen. Reisst man, wie dies beim oberflächlichen Präpariren geschieht, diese häutige Ventrikeldecke weg, dann erblickt man median zwischen Seh- und Vierhügeln eine rundliche Oeffnung, die kaudale Gehirnöffnung.

Wie die Decke ist auch der Boden der 3. Hirnkammer stellenweise recht dünn; der Boden wird kaudal von der Substantia perforata posterior, dem Corpus mamillare, dem Tuber cinereum und dem Trichter, dann vom Chiasma und davor von einem grauen, dünnen Häutchen (Rest der medianen Wand des fötalen Gehirnbläschens) gebildet, das sich als *Lamina terminalis*, Schlussplatte, zur Commissura nasalis hinaufzieht. Der Boden erhält noch eine Stütze in der unter ihm liegenden Hypophyse.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dass die obere und untere Etage, *Pars dorsalis* und *ventralis*, der 3. Hirnkammer vorn und hinten in je einem Raum (vorderer und hinterer Verbindungskanal, *Pars nasalis* und *caudalis*) zusammenfliessen, und dass man deshalb die 3. Hirnkammer mit vollem Rechte als einen Ringkanal beschreibt. Es sei noch betont, dass man zur besseren Beschreibung der Ausbuchtungen, *Recessus*, der 3. Hirnkammer an dem Ringkanal auch einen dorsonasalen, dorsokaudalen, ventrokaudalen und ventronasalen Quadranten unterscheidet.

Die 3. Hirnkammer kommunicirt kaudal mit dem Aquaeductus cerebri, der in die 4. mit dem Centralkanal des Rückenmarks kommunicirende Hirnkammer führt. Nasal führt die 3. Hirnkammer, wie erwähnt, seitlich (am dorsonasalen Quadranten) durch die Foramina interventricularia in die beiden Seitenkammern und ventral (am nasoventralen Quadranten)

in den Trichter und die Hypophysenhöhle. Hier, am ventronasalen Quadranten der 3. Hirnkammer, macht der Hohlraum unmittelbar dorsal vom Chiasma eine nasale Ausbuchtung am Tractus opticus, den *Recessus opticus* (Fig. 362 f'), der durch die von der dorsalen Fläche des Chiasma zur nasalen Commissur (Fig. 362 18) reichende, dünne *Lamina terminalis cinerea* ventronasal abgeschlossen wird. Eine zweite, kleine, an der kaudalen Wand gelegene, ventral gerichtete Ausbuchtung wird als *Recessus infundibuli* bezeichnet (Fig. 362 f'').

Die dritte Hirnkammer lässt an ihrem Boden eine mediane Längsfurche und an ihren Seitenwänden je eine zum Aquaeductus führende Rinne, den *Sulcus hypothalamicus lateralis* (Monroi), erkennen; diese ist vom centralen Höhlengrau umgeben und beim erwachsenen Pferde nicht mehr nachweisbar.

Vom kaudodorsalen Quadranten bildet sich ebenfalls eine über die Zirbel reichende Ausbuchtung, der *Recessus suprapinealis*, Epiphysenschlauch (Fig. 353 f'''). Der ventral von der Zirbel gelegene Hohlraum ist der *Recessus infrapinealis*.

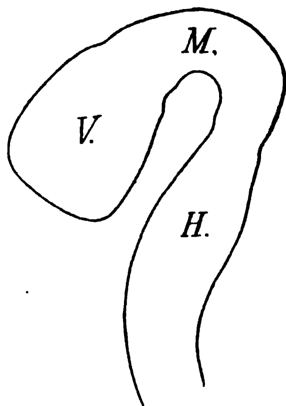
Nachdem der Studirende das Gehirn in vorstehender Folge studirt hat, wende er sich an das Studium der Genesis und des Aufbaues des Gehirns, welches nunmehr keine besonderen Schwierigkeiten mehr bieten wird, namentlich dann nicht, wenn der Studirende auch Querschnitte durch das Gehirn angelegt und diese betrachtet und wenn er an einem Median- oder Sagittalschnitt, die man durch ein Gehirn anlegt, die gegenseitige Lage der einzelnen Gehirntheile nochmals festgestellt hat.

D. Eintheilung und Aufbau des Gehirns.

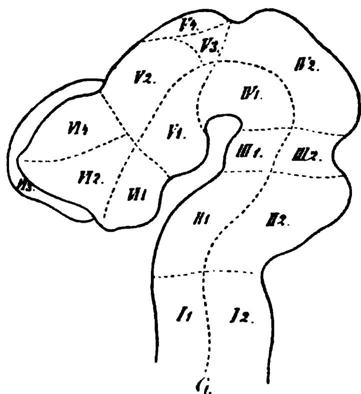
Die Eintheilung und der Aufbau des Gehirns werden nur verständlich, wenn man zur Erklärung derselben einige entwickelungsgeschichtliche Thatsachen heranzieht.

Genesis des Gehirns. Beim Embryo wird das Gehirn zunächst durch eine Erweiterung des vorderen Abschnittes des später zum Rückenmark werdenden Medullarrohres angedeutet. An diesem blasenartigen Gehirnrohre, dem Primitivrohre des Gehirns, tritt bald, indem es sich bogenförmig krümmt, eine Dreitheilung ein, sodass das Gehirn dann ein gebogenes, zweiarmiges, bezw. zweischenkeliges Rohr darstellt (Fig. 359), dessen Arme durch ein von zwei Furchen begrenztes Mittel- oder Scheitelstück mit einander zusammenhängen. Den abfallenden vorderen, blasenartigen, blinden Theil nennt man jetzt das primäre Vorderhirn, **Prosencephalon** (Fig. 359 V), den mittleren, dünneren und kurzen, auf der Höhe des Bogens liegenden Theil das Mittelhirn, **Mesencephalon** (Fig. 359 M), und den hinteren längeren, abfallenden, in das Medullarrohr übergehenden Theil das Rautenhirn (Hinterhirn im weiteren Sinne), **Rhombencephalon** (Fig. 359 H). Bald entsteht am hinteren Abschnitte des Vorderhirns ein besonderer Abschnitt, das Zwischenhirn, **Diencephalon**, sodass das Vorderhirn jetzt in das Vorderhirn im engeren Sinne, sekundäres Vorderhirn, Endhirn, **Telencephalon** (Fig. 360 VI), und das Zwischenhirn (Fig. 360 V) zerfällt. Später tritt auch am Rautenhirn noch eine Scheidung in einen vorderen Abschnitt, das Hinterhirn im engeren Sinne, **Metencephalon** (Fig. 360 II), und einen hinteren längeren Abschnitt, das Nachhirn, **Myelencephalon** (Fig. 360 I), ein. Schliesslich grenzt sich der vorderste Abschnitt des Metencephalon in Form eines engen, das Hinter- und Mittelhirn verbindenden, kurzen Rohrstückes, des **Isthmus encephali**, Gehirnenge (Fig. 360 III), von dem grösseren und weiteren Mittel- und Hinterhirn ab. Jetzt (beim menschlichen Embryo in der 4. Woche der Entwickelung) besteht die Gehirnanlage, das Gehirnrohr, wie sich aus der Fig. 360 ergiebt, aus sechs hinter einander liegenden Querringen, bezw. Gehirnblasen und zwar von hinten nach vorn aus 1. dem Nachhirn, 2. dem Hinterhirn, 3. der Hirnenge, 4. dem Mittelhirn, 5. dem Zwischenhirn, 6. dem Endhirn (Vorderhirn im engeren Sinne). An diesem sechstheiligen, gebogenen Primitivrohre treten bald jederseits eine seitliche Längsfurche, die seitlichen Grenzfurchen, *Sulci limitantes*, auf, welche jeden der sechs Querringe in einen dorsalen und einen ventralen Abschnitt zerlegen; im ersteren entwickeln sich die sensiblen, im letzteren die motorischen Kerne. Nur im Myelencephalon kommen Ausnahmen von dieser, die Lage der Nervenkerne betreffenden Regel vor. Durch weitere am Primitivrohre auftretende Krümmungen und Ueberwachsungen werden die einfachen Verhältnisse der sechs Querringe verwickelter. Ohne hierauf weiter einzugehen, soll nur erwähnt werden, dass am Rautenhirn eine derartige Verschiebung eintritt, dass ein Theil des dorsalen Abschnittes des Hinterhirns (das Kleinhirn) über den vorderen Theil des Nachhirns und ein Theil des dorsalen Abschnittes des Zwischenhirns (der Sehhügel) auf den vorderen Abschnitt des basalen Theiles des Mittelhirns zu liegen kommt, und dass das Vorderhirn später das Zwischen- und

Mittelhirn rückwärts, oben und seitlich umwächst und damit derart mantelartig, als **Gehirnmantel,** *Pallium,* umgiebt, dass diese beiden Gehirntheile unter ihm versteckt und von aussen gar nicht oder nur ventral sichtbar sind. In der Praxis fasst man deshalb diese drei Theile, Vorder-, Zwischen- und Mittelhirn, zusammen und bezeichnet das Ganze als **Grosshirn,** *Cerebrum,* sodass dann das ganze Encephalon in das Grosshirn und in das Rautenhirn zer-



Figur 359. Primitives Gehirnrohr. V Vorderhirn, M Mittelhirn, H Hinterhirn.



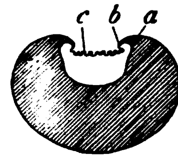
Figur 360. Medianschnitt durch ein Embryonengehirn, mit eingezeichneten Feldern, nach His.

I Nachhirn, Myelencephalon, I1 Pars ventralis, I2 Pars dorsalis, II Hinterhirn, Metencephalon, II1 Pons, II2 Cerebellum, III Isthmus, III1 Anfang der Pedunculi cerebri, III2 Brachia conjunctiva, Velum medullare ant., IV Mittelhirn, Mesencephalon, IV1 Pedunculi cerebri, IV2 Corpora quadrigemina. V Zwischenhirn, Diencephalon, V1 Pars mamillaris hypothalami, V2 Thalamus, V3 Metathalamus, V4 Epithalamus, VI Endhirn, Telencephalon, VI1 Pars optica hypothalami, VI2 Corpus striatum, VI3 Rhinencephalon, VI4 Pallium.

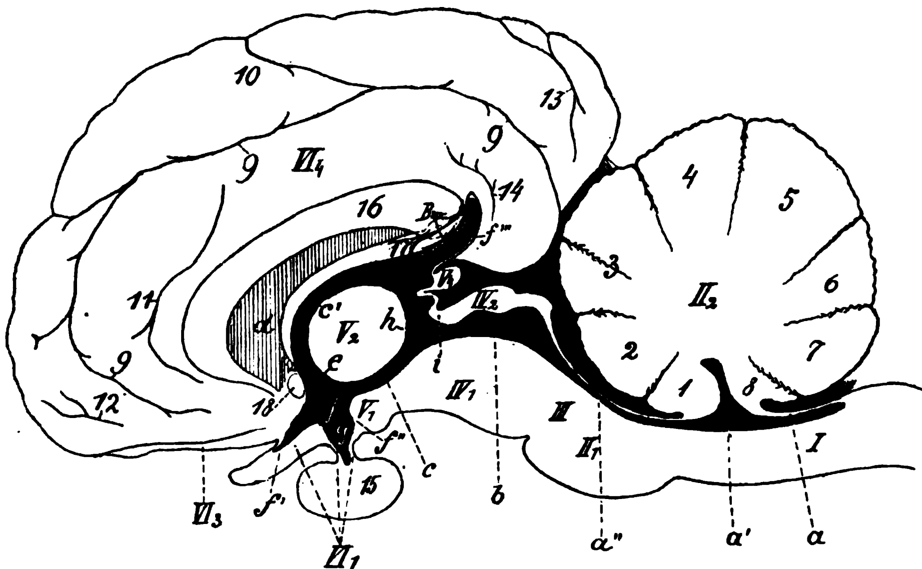
fällt. — Aus den sechs primitiven Gehirnabschnitten entwickeln sich allmählich durch bedeutende Volumenzunahme einiger und geringere Ausbildung oder sogar Rückbildung anderer Abschnitte die bleibenden Theile des Gehirns und zwar im Allgemeinen in folgender Weise:

Aus dem ventralen Theile des **Nachhirns** entstehen das verlängerte Mark mit der Rautengrube und aus dem dorsalen Theile in Folge von Rückbildung eine die Rautengrube hier bedeckende Lamina epithelialis, die durch Anlagerung der Tela chorioidea zur kaudalen Deckhaut der 4. Hirnkammer wird; aus dem ventralen Theile des **Hinterhirns** bildet sich die Brücke und aus seinem dorsalen Theile das Kleinhirn. Aus dem ventralen Theile der Isthmusblase entstehen die Bindearme des Kleinhirns und der vorderste Theil des Bodens der Rautengrube (bezw. der Anfang der Grosshirnschenkel) und aus dem dorsalen Theile das Marksegel. Indem das Kleinhirn sich stärker entwickelt, legt es sich nach vorn über das Marksegel und nach hinten über die kaudale Deckhaut (Myelencephalon). Aus dem ventralen Theile des **Mittelhirns** entstehen die Grosshirnschenkel mit der Haube und aus seinem dorsalen Theile die Vierhügel. Aus dem ventralen Theile des **Zwischenhirns** entwickelt sich nur eine dünne Schicht, das Markkügelchen mit Umgebung, während aus den Seitentheilen, die sich mächtig ausbilden, die Sehhügel und hinter ihnen die Kniehöcker, der Tractus opticus und das Chiasma opticum, entstehen. Dorsal tritt eine geringe Ausbildung und zum Theil eine Rückbildung ein, indem hier nur die Zirbel und ein Epithelblättchen (Lamina epithelialis chorioidea) als Decke der oberen Etage der 3. Hirnkammer entstehen. Die stark wachsenden Sehhügel drängen sich sowohl dorsal nach der Mitte vor, als sie auch nach rückwärts wachsen. Dadurch kommen sie auf den vorderen Theil des Mittelhirns, der Grosshirnschenkel und der Haube, und über das Markkügelchen zu liegen. Aus dem ventralen Theile des sekundären **Vorderhirns** entstehen das Trichtergebiet (grauer Hügel, Trichter etc.) und das Riechhirn (Riechfeld, Riechwindung, Riechkolben etc.), aus dem dorsalen Theile die Hemisphären; zwischen beide schieben sich die an der Wurzel des Gehirnmantels entstehenden und gegen die Seitenkammern vorwachsenden Streifenhügel ein.

Die Hemisphären erlangen eine mächtige Grössenzunahme, sie wachsen nicht nur nach vorn, sondern auch nach hinten und seitlich aus und treten dadurch über das Zwischen- und Mittelhirn und beim Menschen auch über den dorsalen Theil des Hinterhirns (das Kleinhirn) und bilden den Gehirnmantel, das *Pallium*. Mit der Ausbildung der Hemisphären theilt sich der Innenraum des Vorderhirns in die beiden Seitenkammern, die an der Stelle ihres Ursprunges aus dem Innenraum des Zwischenhirns mit einander kommuniciren. Die Kommunikation beider Kammern, das *Foramen interventriculare*, Zwischenkammerloch, wird so hergestellt, dass aus jeder Seitenkammer eine länglich-runde Oeffnung in den 3. Ventrikel (bezw. dessen dorsonasalen Quadranten) führt. Es wird hinten von den Sehhügeln, vorn von einer beide Hemisphären verbindenden Platte, der *Lamina terminalis*, Schlussplatte, abgeschlossen. Median an dieser Platte entwickeln sich später das Gewölbe, die halbdurchsichtige Scheidewand und der Gehirnbalken. — Bei der Entwickelung des Gehirns kommt es, wie schon erwähnt, an einzelnen Stellen nur zu einer ganz geringen Ausbildung oder sogar zu einer Rückbildung, sodass das embryonale Gewebe an den be-



Figur 361. Schema zur Demonstration des Verhaltens der Striae, Taeniae und und Lamina chorioidea epithelialis. a Stria, b Taenia, c Lamina epithelialis.



Figur 362. Medianschnitt durch das Gehirn (halbschematisch).
I Myelencephalon (Medulla oblongata), II Hinterhirn, Metencephalon (II1 Pons und II2 Cerebellum), III Isthmus, IV Mittelhirn, Mesencephalon (IV1 Pedunculi cerebri und IV2 Corpora quadrigemina), V Zwischenhirn, Diencephalon (V1 Corpus mamillare, V2 Thalamus opticus, bezw. massa intermedia und V 4 Zirbel), VI Endhirn, Telencephalon (VI1 Pars optica hypothalami, VI3 Rhinencephalon und VI4 Pallium). 1 Lingula, 2 Lobus centralis, 3 Pars ascendens monticuli, 4 Culmen monticuli, 5 Declive monticuli, 6 Folium und Tuber vermis, 7 Pyramis, 8 Uvula, 9 Sulcus callosomarginalis, die vordere 9 weist auf den Sulcus genualis, die hintere auf den Sulcus splenialis hin, 10 Sulcus cruciatus, 11 Sulcus entogenualis, 12 Sulcus rostralis (ectogenualis), 13 Sulcus medilateralis et ectosplenialis, 14 Sulcus entosplenialis, 15 Hypophyse, 16 Corpus callosum, 17 Fornix, 18 Commissura nasalis. a, a′ a″ vierte Hirnkammer (a Pars caudalis, a′ Pars intermedia, a″ der Hohlraum des Isthmus, Pars nasalis), b Aquaeductus cerebri, c dritte Hirnkammer, c′ Uebergang der oberen Etage derselben in den nasalen Verbindungskanal, der hier seitlich in die Seitenkammer führt, d Septum pellucidum, welches den Seitenventrikel verdeckt, e und f Aditus ad infundibulum, f′ Recessus opticus, f″ Recessus infundibuli, f‴ Recessus suprapinealis, g Infundibulum, h Aditus ad aquaeductum, i Commissura post. Bw Balkenwulst und Gyrus callosus.

treffenden Stellen der Gehirnblasenwand nicht zu Gehirnsubstanz, sondern zu einem einfachen Epithel wird. Die so entstehenden, dünnen Epithelhäutchen (Fig. 361 b u. c) werden als *Laminae epitheliales chorioideae* bezeichnet; sie liegen natürlich stets an der Gehirnhülle, der Pia mater, die man da, wo sie scheinbar im Gehirn liegt (z. B. zwischen den Hemisphären [dem Fornix] und dem Gehirnstock, zwischen Kleinhirn und Brücke etc.) als *Tela chorioidea* bezeichnet. Die Laminae epitheliales (Fig. 361 c) stellen also die Epithelbekleidung der Tela chorioidea an den Stellen vor, wo die Wand der Gehirnblase nicht aus Gehirnsubstanz besteht. Werden die Laminae epitheliales von der Gehirnmasse abgerissen, was stets geschieht, wenn man die Tela chorioidea und die Adergeflechte entfernt, dann entstehen an den Rissstellen scharfe Säume, bezw. Ränder; diese nennt man **Taeniae** (Fig. 361 b). Die Taenien sind also die leistenartigen Stellen, an denen Gehirnsubstanz in Epithel (Lamina epithelialis) übergeht.

Diese Rückbildung oder mangelhafte Ausbildung der Gehirnmasse finden wir vor Allem 1. an der dorsalen Wand des Nachhirns, 2. an der dorsalen Wand des Isthmus encephali, 3. an der dorsalen Wand des Zwischenhirns und 4. in den Seitenkammern, an die Seitenränder des Fornix und der Fimbria anschliessend. Diese rückgebildeten Wandabschnitte sind: die kaudale Deckhaut der 4. Hirnkammer, das Marksegel, die Deckhaut der 3. Hirnkammer, die Lamina epithelialis fornicis et fimbriae. An allen diesen Stellen liegt die Pia mater als Tela chorioidea dorsal auf der Lamina epithelialis und bildet meist auch einen Plexus chorioideus.

Aus der vorstehenden Betrachtung ergiebt sich Folgendes über den schliesslichen **Aufbau** und die **Eintheilung** des Gehirns. Das Encephalon zerfällt in das Cerebrum und Rhombencephalon. Das Rhombencephalon (Fig. 362 I, II, III) besteht aus dem Myelencephalon (Medulla oblongata), Metencephalon (Pons und Cerebellum) und dem Isthmus (Velum medullare, Brachia conjunctiva cerebelli). Ventral liegen die Medulla oblongata (Fig. 362 I) und der Pons (II $_1$) und dorsal das Cerebellum (II $_2$), das Velum medullare und das Tegmen ventriculi quarti. Es enthält die 4. Hirnkammer (a, a', a") und ist beim Menschen dorsal und seitlich, bei den Hausthieren nur am vordersten Abschnitte und nur dorsal vom Gehirnmantel überlagert.

Das Cerebrum besteht aus dem Mesencephalon (IV), Diencephalon (V) und Telencephalon (VI). Das Mesencephalon besteht aus den Pedunculi cerebri mit Einschluss der Haube (IV $_1$) und den dorsal auf ihnen liegenden, bezw. aus ihnen herauswachsenden Corpora quadrigemina (IV $_2$). Es enthält den Aquaeductus cerebri (b) und ist seitlich und dorsal vom Gehirnmantel (VI $_4$) derart umlagert, dass man von aussen von ihm nur die ventrale Fläche der Grosshirnschenkel sieht. Das Diencephalon (V) besteht aus dem Corpus mamillare (V $_1$), den Thalami (V $_2$), den Corpora geniculata (Metathalamus), dem Conarium (Epithalamus, V $_4$), dem Tractus opticus, dem Chiasma opticum und der Deckhaut des 3. Ventrikels. Es birgt die 3. Hirnkammer im Inneren und wird vom Gehirnmantel derart umgeben, dass man von aussen nur basal (ventral) das Corpus mamillare, das Ende des Tractus opticus und das Chiasma opticum sieht.

Das Telencephalon (VI) liegt zum kleineren Theile vor (nasal von) dem Diencephalon, zum grösseren Theile aber als Mantel dorsal und seitlich vom Diencephalon, Mesencephalon und Metencephalon. Der nasal vom Zwischenhirn liegende Abschnitt besteht basal aus dem Trichtergebiet [Tuber cinereum, Infundibulum (g), Hypophyse (15)] und dem Rhinencephalon (VI $_3$) inkl. Lobus piriformis und seitlich und dorsal aus den Corpora striata und der Decke des in diesem Abschnitte befindlichen Nasalhorns der Seitenkammer und aus dem nasalen Abschnitte des Corpus callosum und den Columnae fornicis. Die Hauptmasse des Telencephalons wird von den Grosshirnhemisphären gebildet, die als Gehirnmantel (VI $_4$) die übrigen Theile des Encephalons in der oben beschriebenen Weise umgeben. Die beiden Hemisphären werden durch den Hirnbalken (16), das Gewölbe (17) und die Commissura nasalis (18) mit einander verbunden. Vom medialen Theile des Hemisphärenhirns entwickelt sich jederseits der Hippocampus in Form einer Falte, die sich auf die Sehhügel legt. Ueber die einzelnen Theile des Endhirns, die Ganglien desselben (Nucl. lentiformis und caudatus), seine Commissurentheile (Balken, Gewölbe, halbdurchsichtige Scheidewand und nasale Commissur), seine Seitenkammern und der-

gleichen muss auf das oben Gesagte verwiesen werden. Die gegenseitige Lage der Theile zu einander und zu den übrigen Theilen des Gehirns ergiebt sich aus der Fig. 362. Nur über das **Riechhirn,** *Rhinencephalon,* seien noch einige Bemerkungen gemacht.

Alle jene Organe des Gehirnes, die zu dem Geruchssinn in Beziehungen stehen, gehören in ihrer Gesamtheit zum Riechhirn, Rhinencephalon; nach dem Vorschlage von Turner sind hier nicht nur der an der Hirnbasis liegende Riechlappen, sondern alle jene Rindengebiete einzubeziehen, die die centralen Enden der Riechbahn darstellen, also Lobus piriformis, Gyrus hippocampi, Cornu Ammonis und ein grosser Theil des Gyrus fornicatus.

Nach dem Nomenclator anatomicus hingegen bezeichnet man unter Rhinencephalon nur jenen Theil des Endhirnes, der nasolateral von dem Tractus opticus und medial von dem Sulcus rhinalis liegt und kaudal und lateral mit dem vorderen Theile des Schläfenlappens verschmilzt. Man theilt das Rhinencephalon in eine Pars anterior, bestehend aus dem Bulbus olf. und dem Trigonum olfactorium, und in eine Pars posterior, bestehend aus der Substantia perforata anterior und dem Gyrus subcallosus. Ueber den Bulbus olfactorius und Tractus olfactorius s. oben S. 727.

Das *Trigonum olfactorium,* **Riechfeld** (Fig. 351 $_3$), ist diejenige flache Erhebung von dreieckiger Grundfläche, die zwischen den beiden Striae olfactoriae (Olfactoriuswurzeln) (Fig. 351 $_{2'}$, $_{2''}$) ihre Lage hat. Die Spitze des Dreieckes liegt am Zusammenflusse beider Striae olfactoriae (Fig. 351 $_{2'''}$). Die Basis bildet eine breite, seichte Rinne, welche vor der Substantia perforata anterior (nasalis) quer über die Hirnbasis zieht. Der laterale Winkel des Dreieckes liegt am Uebergange der lateralen Wurzel in den Lobus piriformis, der mediale an der Medialfläche der Hemisphäre, am Zusammenflusse der *Area Brocae* und des *Gyrus subcallosus.* Das Trig. olf. biegt sich sonach von der Basalfläche nach der Medialfläche des Endhirnes um.

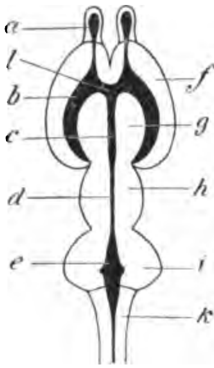
Es besitzt eine graue Oberfläche, ist durch zahlreiche Gefässeindrücke uneben und stellt den Rindenbelag am Kopfe des Nucleus caudatus dar. Beim Schweine ist die Hervorwölbung dieser Hirnwindung so ansehnlich, dass man von einem *Tuberculum olfactorium* spricht.

Die Substantia perforata anterior (nasalis N. V.) (Fig. 351 $_4$) liegt nasal vom Tractus opticus und ist nach vorn durch die früher erwähnte seichte Rinne vom Trig. olf. geschieden. Sie hat die Gestalt eines schmalen Streifens von weisser Farbe und zahlreichen Gefässlöchern, der lateral in den Lobus pyriformis übergeht, medial, unmittelbar vor der grauen Schlussplatte liegend, als flache Windung (Gyr. subcallosus) sich von der Umgebung abhebt und nasal vom Mittelstück der Commissura anterior mit der *Area Brocae* confluirt.

Hohlraumsystem (Fig. 362 u. 363). Wie aus der Entwickelungsgeschichte des Gehirns hervorgeht, ist das Gehirn hohl. Die ursprünglich weiten Höhlen der Gehirnblasen werden dadurch, dass die Wände der Blase sich verdicken und dass diese Verdickungen nicht bloss durch ein Aussen-, sondern auch durch Innenwachsthum zu Stande kommen, zu ganz engen Kanälen und Spalten eingeengt. Das definitive Hohlraumsystem verhält sich, wie folgt:

Der Centralkanal des Rückenmarks führt in einen zwischen den ventralen und dorsalen Theilen des Rautenhirns gelegenen, flachen Hohlraum, die 4. Hirnkammer (Fig. 363 e und 362 a, a', a''), deren häutiges Dach unmittelbar über dem Tuberculum acusticum (cochleare) eine seitliche Ausbuchtung, den *Recessus lateralis,* besitzt, an welchem sich beim erwachsenen Thiere eine Perforationsstelle (Foramen Luschkae) befindet, durch welche das Hohlraumsystem des Gehirns mit dem Subarachnoidealraum kommunicirt; es ist dies die einzige Kommunikation der Hirnkammern mit diesem Raume. Das For. Magendie des Menschen fehlt; kaudodorsal ist die 4. Hirnkammer vollständig geschlossen (Fig. 373 R). Die 4. Hirnkammer mündet vorn in einen engen, median unter den Vierhügeln und auf den Grosshirnschenkeln, bezw. der Lamina perforata posterior (caudalis) gelegenen Kanal, den *Aquaeductus cerebri (Ventriculus mesencephali N. V.)* (Fig. 362 b, 363 d); dieser führt in einen im Mittelhirn rund um die Massa intermedia gelegenen Ringkanal, die 3. Hirnkammer *(Ventriculus medianus prosencephali),* die aus einer über und einer unter der Massa intermedia gelegenen Etage, *Pars dorsalis* und *ventralis,* besteht, die hinter und vor der Massa intermedia durch die *Pars nasalis* und *caudalis* mit einander kommuniciren (Fig. 362 c, c', b, 363 c).

Vorn führt aus der 3. Hirnkammer rechts und links je eine Oeffnung, *Foramen inter-*



Figur 363. Schema der Hohlräume des Gehirns.
a Höhlung des Riechkolbens, b Seitenkammer, c dritter Ventrikel, d Aquaeductus cerebri, e vierter Ventrikel, f Grosshirn, g Zwischenhirn, h Mittelhirn, i Hinterhirn, k Nachhirn, l Foramen interventriculare.

ventriculare (Fig. 363 l), in je eine in der rechten und linken Hemisphäre gelegene Seitenkammer, *Ventriculi laterales prosencephali* (Fig. 362 b), die nach vorn in den Hohlraum des Tractus und Bulbus olfactorius (Fig. 363 a) und nach unten in den des Lobus piriformis führt.

In der Höhe der Foramina interventricularia setzt sich die 3. Hirnkammer nach unten (Fig. 362 f) in den Trichter fort, der in die Hypophysenhöhle führt. Ausserdem bildet die 3. Hirnkammer hier 2 Ausbuchtungen, den *Recessus opticus* und *infundibuli* (Fig. 362 f' u. f''). Ebenso bildet die obere Etage eine Ausbuchtung nach der Zirbel, den *Recessus suprapinealis* (Fig. 362 f''').

Reisst man die dünne Decke der oberen Etage der 3. Hirnkammer ab und legt die Zirbel zurück, dann sieht man median zwischen Seh- und Vierhügeln ein rundliches Loch, welches als kaudale Gehirnöffnung oder Aditus ad aquaeductum bezeichnet wird. Hier biegt der Ringkanal um den hinteren Rand der Massa intermedia der Thalami nach unten.

Das ganze Hohlraumsystem des Gehirns und Rückenmarks ist mit der serösen Cerebrospinalflüssigkeit, *Liquor cerebrospinalis*, gefüllt, die unter einem nicht unbeträchtlichen Drucke stehen soll (Johne)[1]).

Die **Lappen des Grosshirns**, *Partes hemisphaerii.*[2]) Das menschliche Hemisphärenhirn theilt man nach den Knochen der Schädelkapsel, an die es grenzt, ein: in Stirn-, Scheitel-, Schläfen- und Hinterhauptslappen, zu denen sich noch der Riech- und Sichellappen gesellen. Diese Eintheilung in Lappen lässt sich am Gehirn der Hausthiere nur schwer aufrecht erhalten, weil die Lappen nicht scharf begrenzt und weder anatomisch, noch funktionell mit den Lappen des menschlichen Gehirns zu vergleichen sind. Immerhin hat eine derartige Eintheilung für die pathologische Anatomie und die praktische Thierheilkunde gewisse Vortheile, weshalb wir im Nachstehenden einige allgemeine Andeutungen über die Begrenzung der Lappen des Gehirns der Hausthiere geben. 1. Der **Stirnlappen**, Stirnhirn, *Lobus s. Pars frontalis hemisphaerii* (Fig. 385 L.fr), stellt, nach Abzug der zum Riechhirn gehörigen Theile den nasalen Abschnitt, bezw. ungefähr das nasale Drittel der Hemisphären dar. (Er reicht an der dorsalen Fläche rückwärts etwa bis zu der Stelle, wo die Fissura cruciata den Medianrand der Hemisphären einschneidet. Lateral lässt sich eine kaudale Grenze nicht bestimmt angeben; man kann aber den Stamm der F. Sylvii etwa als Orientirungspunkt für die kaudale Grenze des Stirnlappens nehmen. An der medialen Fläche wird er rückwärts durch die F. cruciata und ventral durch die F. cinguli (genualis) und an der basalen Fläche durch die F. rhinalis begrenzt.) 2. Der **Hinterhauptslappen,** *Lobus s. Pars occipitalis* (Fig. 385 L.oc), ist nur beim Menschen gut ausgebildet; bei den Hausthieren dagegen sehr klein und fast fehlend. Er umfasst den kaudalen Theil der Hemisphären, der nur zum Theil auf dem Kleinhirn (bezw. dem Tentorium cerebelli) liegt. (Er wird vorwärts, ventral und medial etwa durch die F. occipito-temporalis und lateral durch die F. collateralis [medilateralis] begrenzt.) Zwischen Stirn- und Occipitallappen liegen dorsal der Scheitel- und ventral der Schläfenlappen. 3. Der **Scheitellappen,** Scheitelhirn, *Lobus s. Pars parietalis* (Fig. 385 L.p), nimmt den dorsalen, kaudal vom Stirnhirn und dorsal vom Schläfenhirn gelegenen Theil der Hemisphären ein. (Er wird durch die F. suprasylvia [Pars posterior et intermedia] ventral vom Schläfenlappen getrennt und reicht von der Fiss. cruciata bis zum Occipitalhirn, in welches er ohne Grenze übergeht.) Der Scheitellappen greift auf die mediale Fläche über. 4. Der **Schläfenlappen,** *Lobus s. Pars temporalis* (Fig. 385 L.t), liegt ventral vom Scheitellappen (bezw. der F. suprasylvia) und reicht (beim Hunde) rückwärts (von der Verlängerung der Fossa transversa, bezw. F. Sylvii und deren gedachter Verlängerung) bis zum Hinterhauptslappen. (Kaudal wird er von der F. occipitotemporalis begrenzt; nasal ist seine Grenze bei den Hausthieren nicht genau zu bestimmen; man kann etwa den Stamm der F.

1) Johne, Die Cerebrospinalflüssigkeit des Pferdes. Zeitschr. f. Thiermedicin. 1896. S. 348. Bd. I.

2) Der Studirende beachte bei diesem Abschnitte nur die allgemeinen Angaben und lasse das Eingeklammerte fort. Die Scheidung der Lappen durch die erwähnten Furchen ist ganz hypothetisch; ausserdem werden die Furchen erst weiter unten (S. 770 ff.) beschrieben.

Sylvii als nasale Grenze gegen das Stirnhirn auffassen). Er greift auf die Kleinhirn- und Grundfläche über (und wird an ihnen von der F. postrhinalis und occipitotemporalis begrenzt). 5. Der **Riechlappen und der Sichellappen**, *Lobus olfactorius et falciformis*, fliessen bei den Hausthieren zu einem basalen und medialen Abschnitte des Endhirns zusammen. Sie umfassen den Tractus und Bulbus olfactorius, die Lamina perforata anterior, das Trigonum olfactorium und den ganzen Gyrus fornicatus mit dem Lobus piriformis. Sie sind lateral von der basalen Grenzfurche und medial von der F. callososplenialis und hippocampi begrenzt.

E. Gewicht, Gefässe, Lage und Exenteration des Gehirns.

Gewicht des Gehirns. Die relative Schwere des Gehirns wechselt ungemein nach der Thierart und nach individuellen Verhältnissen. Kleine, junge und magere Thiere haben ein relativ schwereres Gehirn als grosse, ausgewachsene und gut genährte. Bei Anfüllung der Eingeweide mit Inhalt ist das Gehirn relativ leichter als bei leerem Verdauungstraktus u. s. w. Die Angaben über das relative Gewicht des Gehirns der einzelnen Thierarten sind deshalb mit Vorsicht aufzunehmen. Folgende Zahlen, welche von Chauveau, Colin, Franck stammen und durch eigene Wägungen ergänzt und kontrollirt worden sind, mögen eine Vorstellung von diesen Verhältnissen geben.

Thierart	Absolutes Gewicht	Verhältnis zum Körpergewicht	Verhältnis des Rückenmarks zum Gehirn
Pferd	517—770	1 : 400—700	1 : 2,27
Esel	334—392	1 : 250—450	1 : 2,4
Rind	490—530	1 : 600—770	1 : 2,3
Schaf	109—143	1 : 130—400	1 : 2,18
Ziege	124—130	1 : 130—300	1 : 2,6
Schwein	98—162	1 : 162—970	1 : 2,6
Hund	54—180	1 : 25—350	1 : 5,14
Katze	21—35	1 : 22—180	1 : 3,75
Kaninchen	8—14	1 : 110—440	1 : 2.

Cornevin giebt als Gewichtszahlen an: beim Pferde 394—759, beim Esel 319—521, beim Rinde 384—701, beim Schaf 89—141, bei der Ziege 84—147, beim Schweine 95—164, beim Hunde 39—119, bei der Katze 28—32 und beim Kaninchen 6,79—9,7 g. (Cornevin, Ueber das Gewicht des Gehirns. Journal de méd. vét. Lyon. 1889. S. 248).

Gefässe. Das Gehirn und Rückenmark werden auf mannigfachen Wegen reichlich mit arteriellem Blute versorgt. Die zuführenden, meist geschlängelt verlaufenden Arterien bilden viele Anastomosen, sogar Wundernetze, ehe sie mit kleinen Zweigen in die Centralorgane eintreten. Die Arterien des Gehirns stammen von der A. carotis communis (bezw. von der A. carotis interna und der A. occipitalis), der A. vertebralis, profunda cervicalis und spinalis ventralis. Es führen also 7 Zuflüsse (3 paarige und 1 unpaarer) vom Herzen zum Gehirn. Das Rückenmark wird von Zweigen der A. vertebralis, der Aa. intercostales, lumbales und sacrales versorgt, welche die A. spinalis ventralis und die beiden Aa. spinales dorsales speisen.

Die Venen des Gehirns zerfallen in die oberflächlichen und tiefen. Die ersteren werden in die *Vv. cerebri superiores (dorsales)* und *inferiores (ventrales)* und die zu letzteren gehörige *V. cerebri media* und die des Kleinhirns in die *Vv. cerebelli superiores (dorsales)* und *inferiores (ventrales)* eingetheilt. Sie münden und zwar die dorsalen in das dorsale und die ventralen in das ventrale Sinussystem (S. 716) ein. Die tiefen Gehirnvenen *(Vv. cerebri profundae)* kommen aus den Plexus des Gehirns (*Vv. chorioideae* etc.); sie nehmen auch die *V. terminalis* auf, die an der Stria terminalis verläuft. Ventral vom Balkenwulste vereinigen sie sich zur *V. magna cerebri*, die noch eine von der Hirnbasis kommende *V. basilaris* aufnimmt und kaudal vom Splenium mit dem Epiphysenschlauch das Dach der 3. Hirnkammer durchbricht und in den Sinus rectus übergeht. Aus den Blutleitern wird das venöse Blut wesentlich durch die V. cerebralis dorsalis und ventralis und die V. condyloidea und occipitalis abgeführt. Die Venen des Rückenmarks münden wesentlich in die Sinus columnae

vertebralis, in die V. spinalis mediana dorsalis et ventralis und event. in die oft fehlenden Vv. spinales laterales. Diese Venen anastomosiren nach aussen mit der V. occipitalis und vertebralis, den Vv. intercostales, lumbales und sacrales. Im Centralkanale liegt eine kleine V. centralis.

Die Lymphgefässe des Gehirns und Rückenmarks bilden pericelluläre, perifibrilläre und perivasculäre Lymphräume und stehen mit den Subarachnoideal-, Sub- und Epiduralräumen in Verbindung.

Die Lage des Gehirns, Situs encephali. Das Gehirn liegt, umgeben von seinen Hüllen, in der Schädelhöhle und zwar derart, dass das Rautenhirn in der hinteren und das Grosshirn in der mittleren und vorderen Schädelhöhlengegend seine Lage hat.

Vom Rautenhirn liegt der Wurm des **Kleinhirns** in einer kleinen sagittalen Grube der Nackenwand des Schädels, während die Kleinhirnseitentheile in flachen Gruben der Seitenwand bis nahe zum Porus acusticus internus und der Flocculus in einer Grube des Felsenbeins ihre Lage finden. Die Pars nasoventralis und kaudoventralis des Wurms ruhen auf dem Marksegel, der Deckhaut und der Tela chorioidea über der 4. Hirnkammer, die Kleinhirnhemisphären liegen auf dem Seitenrande der *Medulla oblongata*, bezw. auf den Adergeflechten. Das **verlängerte Mark** liegt an der Schädelbasis (Fig. 26 r), bedeckt seitlich das Foramen hypoglossi und erreicht das Foramen lacerum, bezw. es bedeckt das Foramen lacerum posterius (Fig. 26 p) von innen. An der ventralen Medianfurche verläuft die A. basilaris cerebri. Die **Brücke** befindet sich direkt kaudal von der Crista sphenooccipitalis interna in der sogenannten Brückengrube (S. 97, Fig. 26 n) der Schädelbasis und bedeckt die A. basilaris, die Sinus petrosi inf. und den N. abducens. In Bezug auf die Lage des **Grosshirns** ist zu bemerken, dass seine Hemisphären am Schädeldache und an den Schädelseitenflächen und zum Theil seitlich an der Schädelbasis ihre Lage haben, während die Grosshirnschenkel, die Theile des Trigonum interpedunculare, die Hypophyse und die basalen Theile des Riechhirns an der Schädelbasis liegen.

An der Schädeldecke befinden sich median der dorsale Längsblutleiter und die grosse Gehirnsichel; seitlich davon liegen direkt an der Tabula interna der Schädeldecke und der Schädelseitenwand die von ihren Hüllen umgebenen Hemisphären,

An der Grundfläche gestalten sich die Verhältnisse in der vorderen und mittleren Schädelgrube, wie folgt: Die Grosshirnschenkel liegen nasal von der Crista occipitosphenoidalis neben der Medianebene, direkt an der Schädelbasis, seitlich jedoch auf dem 3., 4. und 6. und dem 1. und 2. Ast des 5. Nerven. Sie reichen seitlich bis zu der die Nervenrinnen (Fig. 26 i u. k) lateral abschliessenden Leiste und mit ihrem kaudalen Abschnitte bis an die Verschlussmembran des Foramen lacerum. Die schmale *Lamina perforata posterior* liegt kaudal auf der A. basilaris cerebri und im Uebrigen direkt an der Schädelbasis. Das Markkügelchen und der graue Hügel ruhen auf der Hypophyse (Fig. 26 h), die ihre Lage in der Fossa hypophyseos (dem Türkensattel) (Fig. 26 f) hat und unter ihren Rändern zum Theil den Sinus circularis und die A. carotis interna birgt. Der *Lobus piriformis* befindet sich in der sogenannten Piriformisgrube (Fig. 26 l), einer lateral von den Nervenrinnen befindlichen, dreieckigen Grube an der Innenfläche des Temporalflügels. Ihr nasaler Rand liegt an der Grenze der vorderen und mittleren Schädelgrube. Die Theile der *Fossa transversa* liegen auf einer queren, nasal von dieser Grube befindlichen Erhöhung (Fig. 26 d), die wieder eine rinnenartige Vertiefung enthält, in welcher die A. cerebri media liegt. Das Trigonum olfactorium befindet sich in einer flachen Grube der Orbitalflügel des Keilbeines (Riechhügelgrube) nasal von der Leiste der Fossa transversa. Der *Tractus olfactorius* liegt an der Schädelbasis (s. Fig. 26 1'), nasal von der flachen Grube für das Trigonum olfactorium, direkt neben der Medianebene. Der *Bulbus olfactorius* ruht in der Fossa ethmoidalis und ist durch die Crista galli und die Grosshirnsichel von dem der anderen Seite getrennt. Die **Lage der Nerven** ist folgende: Der *N. hypoglossus* geht mit mehreren getrennten Bündeln aus dem Sulc. intermedius der Medulla oblongata zum Foramen hypoglossi (Fig. 26 12). Lateral von ihm befindet sich der aus dem Sulcus lateralis der Medulla oblongata austretende *N. accessorius* (Fig. 26 11) und dicht nasal von diesem der *N. vagus* (Fig. 26 10) und etwas davor der *N. glossopharyngeus* (Fig. 26 9). Alle drei gehen von der ventralen Fläche des Seitenrandes der Medulla oblong. gegen den kaudalen Winkel des Foramen lacerum und treten hier nach aussen. Der *N. acusticus* und *facialis* (Fig. 26 7 u. 8) kommen, dicht an einander liegend, seitlich aus dem Corpus trapezoideum und dem Corpus restiforme und treten sogleich in den Porus acusticus internus. Der *N. abducens* kommt an der ventralen Fläche der Medulla oblongata und zwar aus dem Winkel zwischen Pyramide und Corpus trapezoideum hervor und verläuft seitlich an der basalen Fläche der Brücke nasal und tritt (Fig. 26 6) an den Augenast des 5. Nerven. Der *N. quintus* kommt seitlich von der Brücke zum Vorschein und theilt sich dann in 3 Aeste, von denen der eine, der N. mandibularis (Fig. 26 5'), zur Incisura ovalis des Foramen lacerum tritt und nach aussen

geht. Die beiden anderen (Fig. 26 5) gehen, dicht neben einander liegend, in zwei Nervenrinnen der Schädelbasis (Fig. 26 i u. k) nasal, dann tritt der laterale N. maxillaris in das For. rotundum und der mediale N. ophthalmicus vereint mit dem N. abducens, trochlearis und oculomotorius in die Fiss. orbit. superior. Sie liegen ventral von dem Lob. piriformis und der Hypophyse. Der *N. oculomotorius* (Fig. 26 3) kommt von der ventralen Fläche der Grosshirnschenkel, verläuft nasolateral und legt sich an den oben genannten Ramus ophthalmicus des N. quintus. Der *N. trochlearis* (Fig. 26 4) kommt aus dem Spalt zwischen Klein- und Grosshirn lateral von den Grosshirnschenkeln hervor und zieht lateral an dem Ram. ophthalmicus des N. quintus nasal zur Fissura orbitalis sup. oder zu einem besonderen Loche. Der *N. opticus* kommt aus dem kaudal von und zum Theil sogar in der Sehspalte liegenden Chiasma opticum, das durch Vereinigung des Tractus opticus dexter und sinister entsteht, und tritt in den Canalis opticus. Das Chiasma (Fig. 26 2) ist noch zum Theil von der Hypophyse bedeckt. Der *N. olfactorius* kommt in Form zahlreicher Bündel aus dem in der Fossa ethmoidalis liegenden Riechkolben, der kaudal in die Riechwindung (Fig. 26 1'' u. 351 2, 2', 2'') übergeht.

Exenteration (für den Studirenden). *α*) Beim Pferde.[1] Man trennt in der Regel den Kopf vom Rumpfe. Dann werden nach Abtrennen der Haut die Ohrmuskeln durchschnitten und die Ohrmuscheln mit dem Scutellum heruntergeklappt. Nachdem weiterhin das Schädeldach von allen Weichtheilen (M. temporalis, Ansätzen der Halsmuskeln u. s. w.) gesäubert ist, legt man zunächst einen Sägeschnitt quer durch die Schädeldecke in einer etwa 1—2 cm kaudal von den Augenbogen gehenden Ebene und dann rechts und links je einen Sägeschnitt durch die Schädelseitenwand an. Die letzteren Sägeschnitte fallen ungefähr in eine Linie, die man vom dorsalen Rande des Gelenkfortsatzes zur Basis des Jochfortsatzes des Stirnbeins zieht. Unter Anwendung des Meissels setzt man die Sägeschnitte in Verbindung und sorgt dafür, dass der Knochen bis auf die Dura getrennt ist. Dann entfernt man die Schädeldecke entweder durch einen scharfen Riss oder unter Anwendung des Messers, bezw. der Scheere von der Dura mater, wobei man auch das Tentorium cerebelli durchschneiden muss. Man macht nun rechts und links neben der grossen und kleinen Gehirnsichel einen Längsschnitt durch die Dura und klappt dieselbe lateral zurück. Die median stehen gebliebene Brücke der Dura wird vorn und hinten quer durchschnitten. Zur Herausnahme des Gehirns kann man den Kopf nach Kitt derart schräg stellen, dass das hintere Ende oben ist, oder man legt ihn in einen besonders konstruirten Trog. Man schneidet nun im Kanale des Atlas, dessen dorsalen Bogen man eventuell auch abgesägt hat, das Rückenmark quer durch und schneidet eventuell auch die ersten Halsnerven ab. Man hebt nun den centralen Rückenmarksstumpf mit der einen Hand hoch und geht mit dem Zeigefinger der anderen Hand zwischen die untere Fläche des Marks und die Dura und schiebt denselben immer weiter vor, um den Gehirnstamm aus den Gruben der Schädelbasis herauszuheben. Dabei schneidet man nacheinander den 12., 11., 10. und 9. Nerven durch, die allerdings, wenn man nicht vorsichtig verfährt, bei der Prozedur des Emporhebens und Abtrennens des Gehirns leicht abreissen. Mehr Widerstand leisten der 7. und 8. Nerv, die am Por. acust. int. durchschnitten werden müssen; diesen folgt sogleich der N. trigeminus, der mit dem N. abducens neben dem For. lacerum durchschnitten wird. Der N. trochlearis reisst in der Regel ab, während der N. oculomotorius nahe der Hypophyse zu durchschneiden ist. Bei dem Abheben des Gehirns mit begleitendem Durchschneiden der Nerven reisst häufig der Hypophysenstiel (Trichter) durch, sodass die Hypophyse im Türkensattel liegen bleibt. Uebt man grössere Vorsicht, so kann dieselbe bei dem Pferde mit dem Gehirn im Zusammenhang exenterirt werden. Man kommt nun an die Sehnerven, die man in der Sehspalte durchschneidet, um das Chiasma am Gehirn zu behalten. Nunmehr führt man den Skalpellstiel in die Fossa ethmoidalis und sucht durch kreisende Bewegungen den Bulbus olfactorius herauszulösen, was vollständig jedoch nur sehr schwer gelingt. Ist der Bulbus abgelöst, dann ist das Gehirn frei.

Man kann eventuell das Ablösen des Gehirns auch von vorn beginnen und zuerst den Bulbus olfactorius aus der Siebbeingrube lösen und die Nerven in umgekehrter Reihenfolge durchschneiden.

β) Beim Rinde enthält das Schädeldach die grosse Stirnhöhle und ist also scheinbar doppelt, worauf beim Sägen zu achten ist; ausserdem können die Seitenschnitte wegen der Hornfortsätze und des Genickfortsatzes nicht in einem Zuge bis zum Foramen magnum geführt werden. Man muss vielmehr anstatt drei, fünf Sägeschnitte anlegen und mit dem Meissel nachhelfen. Beim Schaf muss man, wenn die Hörner gekrümmt sind, dieselben vorher absägen. Bei der Ziege gelingen die Sägeschnitte leicht und in einem Zuge. *γ*) Beim Schwein ist das Gehirn von kollossalen Knochenhöhlen umgeben. Der Querschnitt muss weit vorn, in der Höhe der Augen (nach Enucleation derselben) gemacht werden, wenn man nicht 2 schräge, zwischen den Augen sich schneidende Seitenschnitte anlegen und auf den Querschnitt verzichten will. *δ*) Bei den Fleischfressern bietet das Anlegen der Säge-

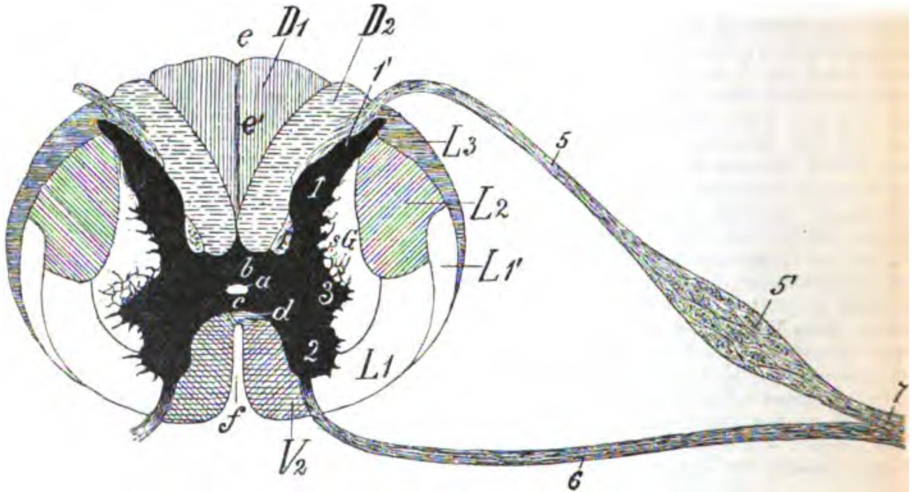
schnitte keine Schwierigkeiten. Bei ihnen muss man sehr vorsichtig bei der Abnahme der Schädeldecke vom Kleinhirn verfahren, weil dessen Windungen zum Theil in tiefen Gruben des Felsenbeines ruhen. Bei den Thieren mit einer hohen Lehne des Türkensattels und grosser Tiefe des letzteren bleibt die Hypophyse beim Ablösen des Gehirns stets im Schädel sitzen, weil ihr Stiel abreisst.

B. Der feinere makroskopische Aufbau des centralen Nervensystems[1]).

A. Das Rückenmark.

Wir haben oben gesehen, dass das Rückenmark in die graue und weisse Substanz zerfällt, und dass man an ersterer die Ventral-, Dorsal- und Lateralsäulen und an letzterer die dorsalen, ventralen und Seitenstränge unterscheidet.

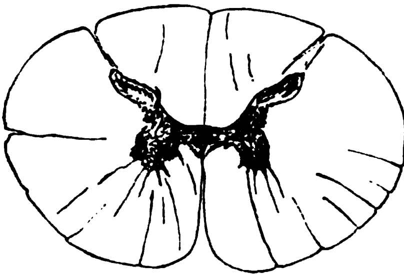
An Rückenmarksquerschnitten, an denen man diese Verhältnisse genauer studiren kann, sieht man (Fig. 364), abgesehen von einer peripheren, ziemlich dicken, direkt unter der Pia liegenden Gliaschicht, zunächst in der Mitte den durchschnittenen Centralkanal (Fig. 364 a),



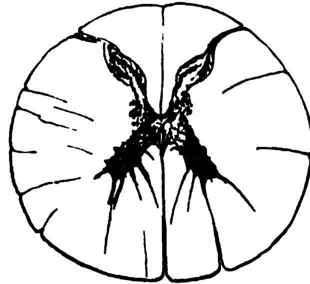
Figur 364. Querschnitt durch das Rückenmark. Schematisch.
D Dorsal-, L Seiten-, V Ventralstränge, D1 Fasciculus gracilis, D2 Fasciculus cuneatus, L1 Fasciculus ventrolateralis proprius. L1' Fasciculus ventrolateralis superficialis, L2 Fasciculus cerebrospinalis lateralis, L3 Fasciculus cerebellospinalis, V1 Fasciculus cerebrospinalis ventralis, V2 Funiculus ventralis proprius. 1 Dorsalsäulen (-hörner), 1' Substantia gelatinosa lateralis, 1'' Nucleus dorsalis (Clarke'sche Säule), 2 Ventralsäulen (-hörner), 3 laterale Säulen (Hörner), 4 Processus reticularis, 5 Dorsalwurzel eines N. spinalis, 5' Spinalganglion, 6 ventrale Wurzel eines Rückenmarksnerven, 7 Verbindung der dorsalen und ventralen Wurzel. a Centralkanal, b dorsale graue, c ventrale graue, d ventrale weisse Kommissur, e Sulcus medianus dorsalis, e' Septum dorsale medianum, f Fissura mediana ventralis.

1) Der Raum verbietet es uns, auf die feinsten und auf die mikroskopischen Verhältnisse der Centralorgane einzugehen. In dieser Richtung muss auf die Specialwerke verwiesen werden.

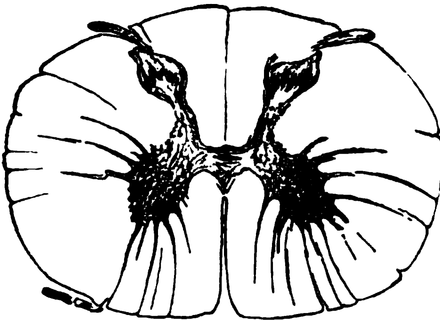
Das nachfolgende Kapitel ist von Herrn Prof. Dr. Dexler in Prag durchgesehen, verbessert und ergänzt, bezw. vermehrt worden.



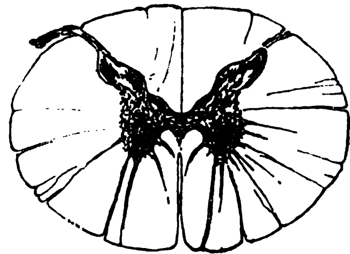
Figur 365.



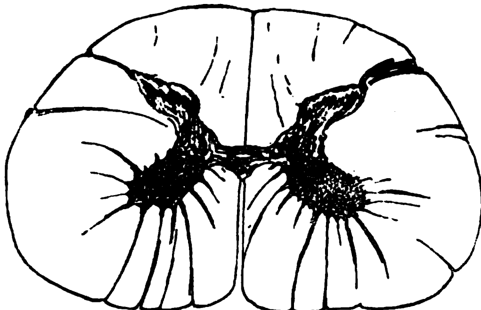
Figur 366.



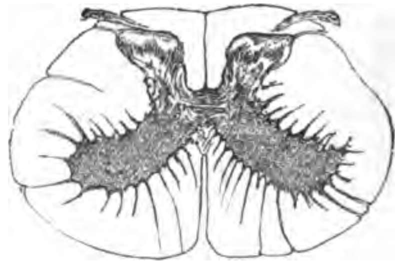
Figur 367.



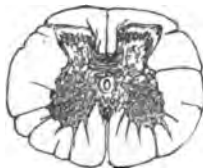
Figur 368.



Figur 369.



Figur 370.



Figur 371.

Figur 365—371. Querschnitte aus verschiedenen Segmenten des Rückenmarks des Pferdes, $^{2}/_{1}$ der natürlichen Grösse.
Fig. 365 erstes, Fig. 366 sechstes Cervikalsegment, Fig. 367 Intumescentia cervicalis, Fig. 368 Brustmark, Fig. 369 Intumescentia lumbalis, Fig. 370 drittes Lumbalsegment, Fig. 371 Conus medullaris. — Nach Dexler.

welchem eine Schicht Substantia gelatinosa anliegt, die mit dem Epithelbelag des Kanals den **centralen Ependymfaden** darstellt. Ventral vom Kanale folgen die **Commissurae ventrales** und zwar erst graue Substanz, die Commissura grisea (Fig. 364 c), und dann eine grössere Menge weisser Substanz, die Commissura alba (Fig. 364 d), während dorsal vom Kanale nur graue Substanz, die **Commissura dorsalis** (grisea) (Fig. 364 b), liegt. Die **graue Substanz**, die den Centralkanal rund umgiebt, tritt uns in der Form eines lateinischen H mit 2 dorsalen und 2 ventralen, in die weisse Mantelsubstanz hineinragenden, die Querschnitte der grauen Säulen, der Columna dorsalis und ventralis, darstellenden Hörnern, entgegen. Zwischen den beiden Dorsal- und den beiden Ventralhörnern befindet sich je eine Einbuchtung, die Incisura grisea dorsalis und ventralis; ebenso bemerkt man jederseits eine Bucht zwischen dem Dorsal- und Ventralhorne, die Incisura grisea lateralis.

Das Massenverhältnis der grauen und weissen Substanz zu einander und die Konfiguration des Querschnittbildes der grauen Substanz ist je nach dem Segmente des Rückenmarks, in welchem der Schnitt geführt ist, verschieden. Diese wichtigen Verschiedenheiten ergeben sich aus der Betrachtung der Figuren 365—371.

Im Cervicalmark (Fig. 365 u. 366) überwiegt die weisse Substanz bedeutend; weniger ist dies schon im Brustmark (Fig. 368) der Fall; im Lendenmark (Fig. 369) nimmt der Markmantel an Masse wieder zu, um in der Lendenanschwellung (Fig. 370) wieder bedeutend abzunehmen. Im Conus medullaris (Fig. 371) bildet dieselbe nur noch eine dünne Lage um die graue Substanz.

Die Figur des Querschnitts der grauen Substanz bildet im Conus medullaris (Fig. 371) ein kurzes, dickes Kreuz, im Lendenmark (Fig. 369 u. 370) nimmt sie bedeutend zu und hat die Form eines H; im Brustmark verschmälern sich erst die Dorsalhörner und gegen das Halsmark hin auch die Ventralhörner. Im Halsmark (Fig. 365 u. 366) werden die Ventralhörner klein, die Dorsalhörner lang und schlank und schwellen am Ende durch die Substantia gelatinosa lateralis an; das Seitenhorn wird im kranialen Theile des Brustmarks deutlich. Alles Andere (Form des gesammten Querschnittbildes etc.) ergiebt sich aus den genannten Figuren.

Die **Dorsalhörner** (Dorsalsäulen) (Fig. 364 1) sind am längsten, sie durchbrechen den Markmantel bis nahe zur Oberfläche. An ihrem Ursprunge aus dem Commissurentheile sind sie dünner, Cervix columnae dorsalis, dann werden sie dicker, um sich hierauf wieder zu einer scharfen Kante zu verschmälern, Apex columnae dorsalis, in welche die Dorsalwurzeln einstrahlen. Der freien Kante sitzt kappenförmig gelatinöse, von Nervenfasern durchzogene Substanz, die Substantia gelatinosa lateralis (Rolandi) (Fig. 364 1'), auf. Ausserdem ist noch im Anfange des Brustmarks am Halse des Dorsalhorns nahe seinem medialen Rande eine besondere, gut abgegrenzte Ganglienzellanhäufung zu erwähnen, die zahlreiche runde Zellen enthält, die Clarke'sche Säule (Nucleus dorsalis) (Fig. 364 1''). Sie ist bei den Carnivoren besser entwickelt als bei den Wiederkäuern und Einhufern. Die **Ventralhörner** (Ventralsäulen) (Fig. 364 2) reichen nicht so nahe an die Oberfläche des Markmantels heran als die Dorsalhörner. An der freien Kante, an der die Ventralwurzeln der Rückenmarksnerven aus der grauen Substanz in die weisse eintreten, sind sie verstärkt. In dem Winkel zwischen Columna lateralis (Cornu laterale) und der lateralen Fläche der Dorsalsäule bemerkt man im Hals- und Brustmark einen Vorsprung, den **Processus reticularis** (Fig. 364 4), der aus netzartig angeordneten Balken grauer Substanz besteht, welche von der weissen Substanz umgeben werden. Diese kopfwärts gut markirte Bildung wird schwanzwärts immer undeutlicher und verschwindet schliesslich. Aus der Oberfläche der grauen Substanz gehen, abgesehen von den Nervenfasern der Nervenwurzeln, feine Leisten, bezw. Blätter in Form feiner Septen in die weisse Substanz, verbinden sich unter einander und zerlegen so die Markmasse in Blätter. In den Ventralsäulen finden sich ausser den medial gelegenen commissuralen Gruppen von Ganglienzellen die motorischen **Ursprungskerne** der ventralen Nervenwurzeln, welche aus der Länge nach an einander gereihten Gruppen von deutlichen, multipolaren Ganglienzellen bestehen, die in den Intumescenzen in mehrere Gruppen zerfallen.

Die Hauptstränge (Funiculi) der **weissen Substanz**, Substantia alba, zerfallen in gesonderte Faserbündel (Fasciculi) und zwar a) die **Dorsalstränge**, Funiculi dorsales, in die Fasciculi graciles und cuneati, deren Scheidung äusserlich durch den Sulcus intermedius dorsalis angedeutet ist. Die **zarten Stränge**, Fasciculi graciles (dorsomediales N. V.) (Goll's Stränge) (Fig. 364 D 1), liegen an der Medianfurche; sie beginnen dünn im Lendenmarke nahe dem Brustmarke, nehmen kranial, namentlich im Halsmarke, an Stärke zu und treten an der Seite der Medulla oblongata an die Seite der Rautengrube. Sie entstehen aus der Vereinigung eines Theiles der sensiblen Wurzelfasern und degeneriren ascendirend bis zu ihren in der Medulla oblongata liegenden Kernen. Die lateral von den zarten Strängen liegenden **Keilstränge**, Fasciculi cuneati (dorsolaterales N. V.) (Burdach's Stränge) (Fig. 364 D 2), erstrecken sich auf das ganze Rückenmark und heben sich bei den Wieder-

käuern gut, bei den Pferden wenig von den Fasciculi graciles ab. b) Die **Ventralstränge**, Funiculi ventrales, bestehen aus dem Fasciculus cerebrospinalis ventralis, ventralem Cerebrospinalbündel, Pyramidenvorderstrangbahn (Fig. 364 V 1), und dem Fasciculus ventralis proprius, Vorderstranggrundbündel (Fig. 364 V 2), deren Scheidung äusserlich durch den undeutlichen Sulcus intermedius ventralis manchmal angedeutet wird. Die ungekreuzten Pyramidenbahnen sind nur beim Menschen und den Affen grössere, wohl umgrenzte Faserbündel; sie fehlen den Pferden und Wiederkäuern und sind bei den Fleischfressern nur durch wenige Fasern angedeutet. Alle Pyramidenbahnen degeneriren in absteigender Richtung. c) Die **Seitenstränge** besitzen 4 Hauptfaserzüge: *α*) den Fasciculus cerebrospinalis lateralis, Pyramidenseitenstrangbahn (Fig. 364 L 2), *β*) den Fasciculus cerebellospinalis, Kleinhirnseitenstrangbahn. Es ist dies ein Faserzug, der aus den Clarkeschen Säulen entspringt; er degenerirt ascendirend bis in das Kleinhirn (Fig. 364 L 3). *γ*) Den Fasciculus ventrolateralis ascendens oder das Gowers'sche Bündel. Es ist eine ascendirend entartende Bahn. Dazu kommt noch *δ*) der Fasciculus ventrolateralis proprius, Seitenstranggrundbündel (Fig. 364 L 1). Der Fasciculus cerebrospin. lateralis enthält die von den Pyramiden kommenden und der Fasciculus cerebellospinalis die zu dem Kleinhirn ziehenden Bahnen; die dann übrig bleibenden Faserbündel hat Flechsig auch als Seitenstrangreste bezeichnet.

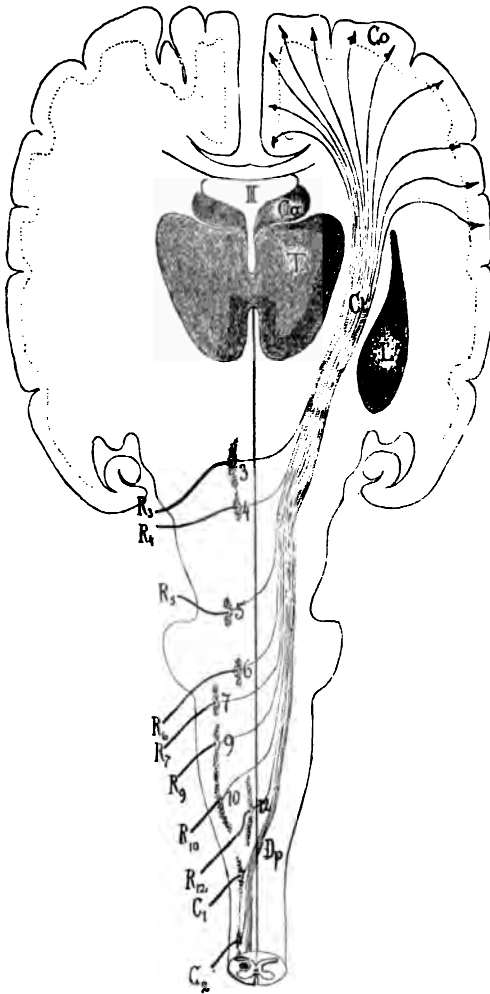
Es muss bemerkt werden, dass die örtliche Abgrenzung der einzelnen, funktionell verschiedenen Leitungsbahnen nur im Dorsalstrange am Querschnitte des normalen Rückenmarkes der erwachsenen Thiere durch mehr oder weniger gut entwickelte, radiäre Gliasepten angedeutet ist. In allen übrigen Regionen der weissen Substanz ist eine Sonderung der Bündel gleichartiger Fasern nur durch das Studium der nach der Durchschneidung oder Erkrankung der betr. Bündel oder ihrer Ursprungskerne eintretenden Degeneration oder der Aufeinanderfolge der Markumhüllung der Nervenfasern zu erreichen. Die Lage der wichtigsten, durch die Ergebnisse der Physiologie, Embryologie und komparativen pathologischen Anatomie sichergestellten Fascikel der Seiten- und Vorderstränge ist in der Fig. 364 eingezeichnet.

Ueber die mikroskopischen Verhältnisse des Rückenmarks, seine Ganglienzellen, seine Strang-, Commissuren- und Binnenzellen, das Verhalten der Zellfortsätze, der Collateralen etc. s. die Lehrbücher der Histologie. Hier soll nur über den Ursprung der Nervenfasern der Nerven, um das Verständnis für die Beschreibung des Ursprungs der Nerven, bezw. ihrer Wurzeln (s. S. 721) und über den Verlauf der Fasern im Rückenmarke zu fördern, Einiges erwähnt werden.

Die **Fasern der motor. peripheren Nerven** entspringen direkt in den motorischen Ganglienzellen der Ventralsäulen und verlassen das Rückenmark in ziemlich dicken Bündeln, den motorischen Nervenwurzelbündeln, deren weiteres Verhalten S. 721 beschrieben worden ist. Der Axencylinderfortsatz (Neurit, Nervenfortsatz) jeder motorischen Ganglienzelle (Vorderhornzelle) geht direkt in die motorische Wurzel des zugehörigen Nerven über. Den genaueren Verlauf der motorischen Bahnen demonstrirt die Fig. 372. Man sieht dort, wie die Nervenfasern bezw. Faserbündel C 1 und C 2 aus den Kernen des Rückenmarks hervorkommen. Diese Fasern gehen zu den entsprechenden Muskeln. Man nimmt aber ferner auch wahr, wie in die Kerne des Rückenmarks Nervenfasern einstrahlen, die aus den Ganglienzellen der Gehirnrinde und zwar des motorischen Rindenfeldes (Co) entspringen. Sie gehen von der Gehirnrinde durch die Capsula interna (Ci) des Grosshirns nach der Medulla oblongata, treten in die Pyramiden (Fasciculi cerebrospinales) ein und durchkreuzen sich am Ende der Medulla oblongata und im ersten Cervicalsegment der Medulla spinalis mit denen der anderen Seite (Decussatio pyramidum) (Fig. 372 Dp), ziehen dann in den Fasciculi cerebrospinales bis zu den betr. Kernen in den Ventralsäulen und treten in dieselben ein. Soweit reicht das Neuron zweiter Ordnung (centrales Neuron) der pyramidalen motorischen Bahn. Die aus den betr. Kernen des Rückenmarks (oder des Gehirns) austretenden und zu den Muskeln gehenden Fasern stellen das Neuron erster Ordnung (peripheres Neuron) dar (s. S. 713).

Die **Fasern der sensiblen peripheren Nerven** entspringen in den Ganglienzellen der Spinalganglien. Der Nervenfortsatz der kugeligen oder eiförmigen Ganglienzellen dieser Ganglien spaltet sich nach kurzem Verlaufe T-förmig in einen peripher und einen central nach dem Rückenmark verlaufenden Ast. Die ersteren verlaufen in der sensiblen Wurzel nach dem Zwischenwirbelloch, vereinigen sich dort mit der motorischen Wurzel zu dem Rückenmarksnerven und gehen bis zu den betr. Körpertheilen, in denen sie verschiedenartig enden. Die central gerichteten Fasern gehen in Form der sensiblen Wurzeln bezw. der Wurzelbündel in das Rückenmark. Sie wenden sich nach ihrem Eintritte in die weisse Substanz gegen die laterale Kante der Dorsalsäule und theilen sich in einen kranial- und einen kaudalwärts ziehenden Ast; die Gesammtheit der letzteren geht in die graue Substanz, diejenige der ersteren in den Dorsal-

strängen nach aufwärts bis zum verlängerten Mark. Während ihres Verlaufes geben alle sensiblen Fasern zarte Seitenäste, die Collateralen, ab, welche sich nach der grauen Substanz wenden und dort zu Endbäumchen aufsplissen. Die centralen Fasern aller sensiblen Nerven, welche die bewusste Empfindung vermitteln, gehen bis in die Ganglienzellen des sensiblen



Figur 372.

Schema einer in den Pyramiden verlaufenden motorischen Bahn.

(Nach Dexler.)

Co Cortex der Grosshirnhemisphäre (motorisches Rindenfeld), **Ci** Capsula interna, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 und 12 Kerne der Nn. oculomotorius, trochlearis, masticatorius (motor. Trigem.), abducens, facialis, glossopharyngeus, vagus und hypoglossus, R_3—R_{12} die dazugehörigen Nervenwurzeln, C_1, C_2 motorische Wurzeln des 1. und 2. Halssegmentes der Medulla spinalis, **Dp** Decussatio pyramidum, **III** Ventriculus tertius, **Ca** Nucleus caudatus, **T** Thalamus opticus, **L** Nucleus lentiformis. Die pyramidale motor. Bahn besteht aus 2 Gliedern; das eine reicht vom motorischen Rindenfeld bis zu den grauen Säulen des Caudex resp. der Medulla spinalis. Das zweite von dort bis zum Muskel.

Rindenfeldes der Grosshirnhemisphäre, vorher aber in verschiedene Ganglien des Grosshirns, sodass mehrere über einander liegende Neuronen zu unterscheiden sind.

Die Fasersysteme im Rückenmark unterscheidet man je nach ihrem Verlaufe in lange und kurze Bahnen; unter ersteren versteht man solche, welche eine unmittelbare Verbindung der einzelnen Rückenmarkstheile mit dem Gehirne darstellen, z. B. die Pyramiden- und die direkte Kleinhirnseitenstrangbahn. Kurze Bahnen sind solche, welche die Verbindung einzelner Rückenmarkstheile unter einander besorgen, die also der Uebertragung eines lokalen Reizes auf irgend einen kleineren oder grösseren Abschnitt der Medulla spinalis vorstehen. Erstere verlaufen näher der Rückenmarksperipherie, letztere bevorzugen mehr die der grauen Substanz anliegenden Gegenden des Markmantels.

Die longitudinalen Fasern der Ventral- und Seitenstränge münden in die graue Substanz ein und enden daselbst. Sie bilden theils centrifugal leitende Bahnen (Pyramiden), die sich in der grauen Substanz verästeln, theils centripetal leitende Faserzüge,

die in der grauen Substanz entspringen und kranial verlaufen (Kleinhirnseitenstrangbahn). Alle Längsfasern entsenden nach der grauen Substanz, wie die sensiblen Fasern, Collateralen. Alle Collateralen der Strangfasern besitzen stets ein und dieselbe Art der Endigung; sie laufen in feine Endbäumchen aus, die aus kurzen, die Nervenzellen dicht umspinnenden Zweigen bestehen, welche mit den Zellen jedoch nicht in direkte Verbindung treten.

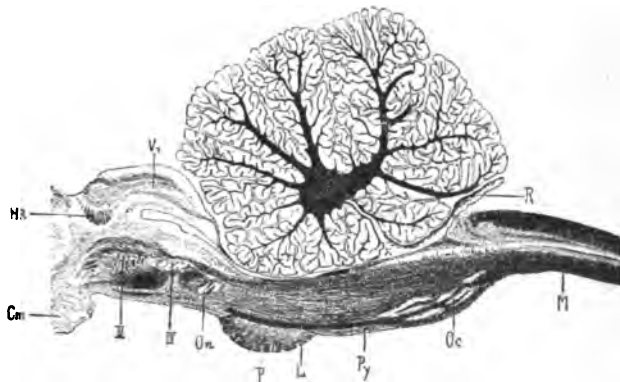
B. Das Gehirn, Encephalon. Feinerer Bau.

I. Rautenhirn (Rhombencephalon).

Das **Rautenhirn** zerfällt in: a) das aus dem embryonalen Nachhirn entstandene, das verlängerte Mark umfassende Myelencephalon, b) das aus dem embryonalen Hinterhirn zu Brücke und Kleinhirn sich ausbildende Metencephalon und c) den aus dem schmalen, vom Hinter- zum Mittelhirn führenden Zwischenstück hervorgehenden und auch am ausgebildeten Gehirn noch erkennbaren Isthmus rhombencephali.

1. Das Nachhirn, *Myelencephalon.*

Das Nachhirn besteht aus dem verlängerten Marke, *Medulla oblongata,* und der kaudalen Deckhaut der Pars caudalis der 4. Hirnkammer. Wir haben oben (S. 725) gesehen, dass die Medulla oblongata an der dorsalen, den durch die Fissura mediana dorsalis halbirten Boden der 4. Hirnkammer darstellenden Fläche zur Rautengrube, *Fossa rhomboidea,* vertieft ist und dass man an der ventralen Fläche die *Fissura mediana ventralis,* die Pyramiden (Eminentiae fasciculi cerebrospinales N. V.), das *Corpus trapezoideum* (Tractus transversus med. obl. N. V.), das *Tuberculum faciale ventrale* und das *Corpus restiforme* (Brachium cerebelli caudale N. V.) deutlich wahrnimmt.



Figur 373. Sagittalschnitt durch das Mittel- und Rautenhirn eines einjährigen Pferdes, 3 mm seitlich von der Raphe. (Nach Dexler.) V Vierhügelplatte, **HR** Kreuzung der Bogenfasern, **Cm** Corpus mamillare, decussatio, tegmentorum dorsale, **III** Wurzelfasern des N. oculomotorius, **IV** Kern des N. trochlearis, **On** Haubenkern, **P** Pons, **L** Schleife, **Py** Pyramide, **Oc** kaudale Olive, **M** kaudales Ende des verlängerten Markes, **R** kaudaler Abschluss des 4. Ventrikels durch die Tela chorioidea, die, soweit sie dem Kleinhirnwurme anliegt, zottige Gefässconvolute trägt; von **X** aus erstreckt sich der Raum des 4. Ventrikels bis zum centralen Markkern des Kleinhirns.

Die **Pyramiden** treten gegen das kaudale Ende der Medulla oblongata in die Tiefe. Ihre Fasern kreuzen sich dann bald mit denen der anderen Seite, *Decussatio pyramidum* (fasciculorum cerebrospinalium N. V.), **Pyramidenkreuzung** (Fig. 372 Dp), und treten dann in die Seitenstränge des Rückenmarks ein. Der Ort, an welchem sich die Kreuzung vollzieht, ist auch aussen an der Ventralfläche der Medulla oblongata festzustellen; seitlich wird diese Stelle von dem Endabschnitt der schwach ausgeprägten Hypoglossuslinie, aus der die

Hypoglossuswurzeln in langer Reihe hervortreten, begrenzt. Kaudal reicht die Pyramidenkreuzung bis zum Uebergange der Medulla oblongata in die Medulla spinalis (Fig. 351 c), bei manchen Thierarten erstreckt sie sich noch in einen Theil des 1. Halssegmentes.

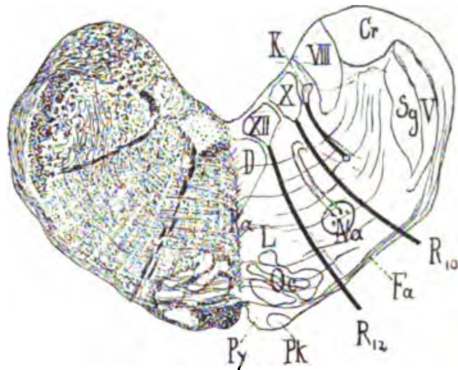
Ueber das **Dach der Fossa rhomboidea** sei zu dem vorn (S. 728) Gesagten noch Folgendes hinzugefügt: Die Fossa rhomboidea wird in ihrem spitzen Anfange von einem kleinen queren Markblättchen, dem Riegel, *Obex,* seitlich am Rande der Dorsalstränge von ganz schmalen, länglichen Markblättchen, den Ligulae s. Velum medullare caudale, und in der Mitte von einer Fortsetzung der Pia mater, der Tela chorioidea, und der dieser ventral anliegenden Lamina chorioidea epithelialis (der rückgebildeten Substanz der dorsalen Wand der Nachhirnblase s. S. 762), die seitlich in die Ligulae übergeht, bedeckt. Diese sämtlichen, vom Kleinhirn überlagerten, die Pars caudalis der 4. Hirnkammer kaudodorsal und dorsal abschliessenden, kaudalen Decktheile zusammengenommen bilden das Tegmen ventriculi quarti. Diese Membran ist also in der Mitte am dünnsten und beiderseits gegen die schmalen, an den Fasciculi graciles haftenden, als Ligulae bezeichneten Markblättchen verdickt. Beim Pferde sind in dem Tegmen medial keine Markfasern nachzuweisen. Reisst man die Tela chorioidea mit ihrem Epithel beiderseits von den Fasciculi graciles ab, dann bleibt an letzteren ein scharfer Saum, die Taenia ventriculi quarti, zurück, die vom Obex bis zum Recessus lateralis reicht und sich dann dem Kleinhirn anschliesst. Ueber die Tela chorioidea und die Plexus chorioidei ventriculi quarti s. Gehirnhäute S. 717.

Bau der Medulla oblongata. Die Medulla oblongata besteht im Wesentlichen aussen aus weisser, innen aus grauer Substanz.

Während wir im Rückenmarke eine ziemlich genaue Trennung der grauen Substanz von der weissen vornehmen konnten, beobachten wir in der Medulla oblongata, dass eine solche Scheidung nicht so einfach durchzuführen ist. Der centrale Ganglienkörper des Rückenmarks erleidet in seiner kranialen Fortsetzung eine bedeutende Umgestaltung; zahlreiche Theile werden von ihm abgetrennt, neue Ganglienanhäufungen treten hinzu und durch die Einlagerung sehr mannigfacher Fasersysteme und den Ausfall anderer wird das Querschnittbild des verlängerten Markes um so komplicirter, je weiter wir in diesem Organe in kranialer Richtung fortschreiten.

Man studirt den Bau des verlängerten Markes am besten an Serien von Querschnitten. Aus den Ergebnissen derartiger Studien sei für dieses Lehrbuch Folgendes erwähnt: a) die **weisse Substanz.** Sie tritt als Fortsetzung der weissen Substanz des Rückenmarks und zwar in Form der Ventral-, Seiten- und Dorsalstränge auf. Die **Ventralstränge** liegen zwischen der ventralen Medianfurche und den beiden ventralen Seitenfurchen; zu ihnen gehören die oberflächlich sichtbaren Pyramiden und ihre in der Tiefe liegenden, central und peripher ziehenden Fortsetzungen, die Pyramidenstränge, *Fasciculi pyramidales* (cerebrospinales N. V.) (Fig. 374—376 Py). Die **Seitenstränge** liegen jederseits zwischen beiden Seitenfurchen und enthalten die kaudalen Oliven (mit dem Olivenkern) (s. S. 759). Der **Dorsalstrang** liegt anfangs zwischen der dorsalen Median- und Seitenfurche und später (weiter nasal) als Corpus restiforme zwischen dem Seitenrande der Fossa rhomboidea und der dorsalen Seitenfurche. Er wird durch Einlagerung grauer Massen mächtiger. Durch den Sulcus intermedius dorsalis zerfällt er in die Fasciculi corporis restiformis, den Fasciculus gracilis und cuneatus. Der schmale mediale Fasciculus gracilis (dorsomedialis N. V.) (Fig. 355 d) schwillt seitlich vom Anfange der Rautengrube zum Tuberculum fasciculi gracilis s. dorsomedialis (Fig. 355 e) an, das im Innern einen grauen Kern, den Nucleus fasciculi gracilis (Kern der zarten Stränge), birgt. Der Fasciculus cuneatus (dorsolateralis N. V.) (Fig. 355 b), Keilstrang, verbreitert sich beträchtlich; seine Fasern enden in dem Nucleus fasciculi cuneati, welcher lateral und kranial von dem Nucl. fascic. gracilis liegt und oberflächlich als Tuberculum fasciculi cuneati hervortritt (Fig. 355 c). Nahe dem Kleinhirn legen sich dem Corpus restiforme noch ein kleines Bündel, das Kleinhirnseitenstrangbündel, *Fasciculus cerebrospinalis,* und die spinale Trigeminuswurzel an. Das ganze seitlich an der Rautengrube liegende und auch das Kleinhirnseitenstrangbündel umfassende Corpus restiforme (Fig. 355 g) senkt sich als Brachium caudale cerebelli (s. S. 731) in das Corpus medullare des Kleinhirns ein. Von den Kernen der Dorsalstränge geht ein starker Fasersug, die Schleife, *Lemniscus* (Fig. 373—76 L), zum Mittelhirn, wobei sie sich ventral vom Centralkanal mit der der anderen Seite kreuzt (Decussatio lemniscorum) und theilweise erst im Mittelhirn frei zu Tage tritt. Unter den vielen weiteren Fasersystemen ist eines der wichtigeren das hintere Längsbündel, Fasciculus longitudinalis medialis (Fig. 374—76 D), welches vom Ventralstrang des Rückenmarks kommt, immer mehr dorsal rückt und bis über die Nucl. nervi oculomotorii im Mittelhirn leicht zu verfolgen ist. Ausser den Längsfaserzügen kommen an der Medulla oblongata auch Querfaserzüge vor, von denen einer der beachtenswerthesten

das *Corpus trapezoideum* (Fig. 352 g u. 376 T) ist, zu denen sich noch quere bogenförmig von einer Seite zur anderen verlaufende Fasern, die sogenannten *Fibrae arcuatae externae* (Fig. 374 Fa) und *internae* gesellen.



Figur 374. Frontalschnitt durch die Medulla oblongata des Pferdes, in der Mitte der kaudalen Olive. 2/1 der nat. Grösse. Nach Dexler. **D** hinteres Längsbündel, Fasciculus longitudinalis (medialis), **Ra** Raphe, **L** Schleifenfeld, Lemniscus, **Oc** kaudale Olive, **Py** Pyramide, **Pk** ein Pyramidenkern, **Fa** Fibrae arcuatae externae, **Sg** Substantia gelatinosa, **Cr** Rest der Kerne des Dorsalstranges und Corpus restiforme, **V** spinale Trigeminuswurzel, **VIII** spinale Acusticuswurzel, **XII** Kern des N. hypoglossus, **Rn** dessen Wurzelbündel. Der Glossopharyngeus-Vagus steht mit 3 Kernen in Verbindung: seine motorischen Fasern (**R_{10}**) beginnen im Nucleus ambiguus, seine sensiblen Fasern enden theils im Glossopharyngeus-Vagushauptkern **X** (dorsaler Kern), theils in jenen grauen Massen, die den Fasciculus solitarius (spinale Glossopharyngeuswurzel, Krause's Respirationsbündel) begleiten (**K**).

Ausserdem durchbrechen noch die Wurzelbündel der aus der Medulla oblongata hervor- oder in dieselbe eintretenden Nerven die Substanz des verlängerten Marks und zwar derart, dass die Hypoglossus-, Abducens-, Facialis- und die motorische Vago-Glossopharyngeuswurzel ventral und seitlich und die anderen dorsal liegen. Die Hypoglossus- (Fig. 374 R 12) und Abducenswurzel (Fig. 376 N 6) gehen von ihrem Kern im Bogen ventro-lateral zur Austrittsstelle. Die motorische Wurzel des neunten und zehnten Nerven (Fig. 377 X) gehen von ihrem Kern (Nucleus ambiguus) zuerst dorsomedial und dann im Bogen lateral. Die dorsal liegende sensible Wurzel enthält Fasern, von denen sich ein Theil im Fasciculus longitudinalis, Krause (Fig. 374 K), zu der diesem anliegenden grauen Substanz, der andere Theil zu dem am Boden der Rautengrube lateral vom Nucl. XII liegenden sensiblen oder Hauptkern des X. Nerven hinbegiebt (Fig. 374 X, 377 X u. X m).

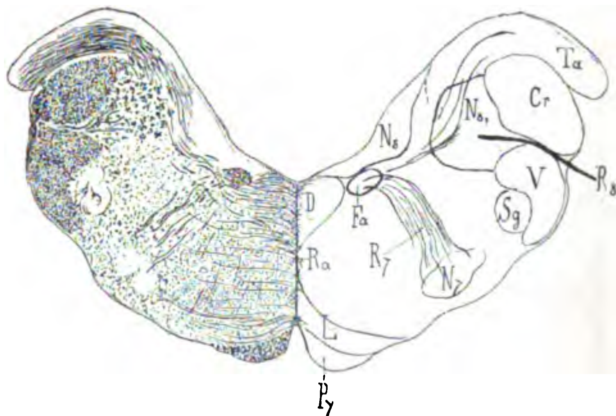
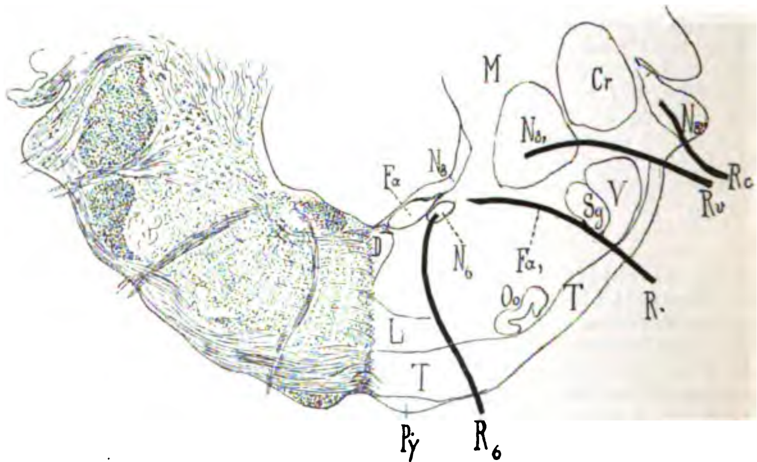


Fig. 375. Frontalschnitt durch die Medulla oblongata des Pferdes, durch die Mitte des Tuberculum faciale. Nach Dexler. **D** hinteres Längsbündel, **Ra** Raphe, **L** Schleife, Lemniscus, **Py** Pyramide, **Sg** Substantia gelatinosa, **Cr** Corpus restiforme, **Ta** kaudaler Pol des Tuberculum acusticum; die in ihm enthaltenen Fasern gehören hier nicht dem peripheren Stamme des N. cochleae an, sondern dem 2. Neuron der sensiblen acustischen Bahn. **N_8** Nucleus triangularis nervi acustici, **N_8** spinale Acusticuswurzel, **R_8** Wurzel des N. vestibularis, **V** spinale Trigeminuswurzel, **N_7** Nucleus nerv. facialis, **R_7** Kernschenkel des Facialis, **Fa** dessen aufsteigender Schenkel (Fasciculus teres).

Die ventral liegende Facialiswurzel (Fig. 376 R 7) verläuft erst gegen den Boden der 4. Hirnkammer, biegt dort in der Eminentia medialis (*Colliculus facialis*) scharf ventrolateral um (Facialisknie) und verläuft lateral. Von dem centripetal leitenden Nerv. acust. gehen die Fasern der cochlearen Wurzel (Fig. 376 Rc) zum Theil in das Tubercul. acusticum (Fig. 376 N 8"), zum Theil in die absteigende Acusticuswurzel (Deiters'schen Kern) (Fig. 376 N 8'), während die Fasern der vestibularen Wurzel (Fig. 376 R v, 375 R 8) sich zum grössten Theil in der absteigenden Acusticuswurzel, bezw. in deren Fortsetzung, dem Deiters'schen Kerne (Fig. 374 VIII), verlieren, zum kleineren Theile in den am Boden der Rautengrube liegenden dreieckigen Kern (*Nucl. triangularis*) einstrahlen. Die Fasern der motorischen Trigeminuswurzel entspringen aus 2 Kernen 1. dem eigentlichen motorischen, neben der nasalen Olive liegenden Kern (Fig. 377 V, m) und 2. aus einer langen, aus dem Mittelhirn kommenden Kernreihe (cerebrale Wurzel). Die Fasern der sensiblen Wurzel kommen vom Gangl. Gasseri und enden in der Substantia gelatinosa der Med. oblongata und des 1.—5. Cervicalsegments. Diese letztere Wurzel wird auch die absteigende oder spinale Wurzel des N. trigeminus genannt (Fig. 374 u. 375 V).

β) Die **graue Substanz** tritt nicht in der regelmässigen Art wie im Rückenmarke auf, trotzdem in den Anfang der Medulla oblongata alle Theile der grauen Substanz des Rückenmarks eintreten (Fig. 365). Die Dorsalsäulen aber werden bald grösser und weichen seitlich derart auseinander, dass sie schliesslich nicht mehr über, sondern neben dem Centralkanal liegen. Dabei zerfallen sie, ebenso wie die durch die Pyramidenkreuzung vom Centralkanal abgeschnittenen Ventralsäulen, in mehrere unregelmässig gelagerte graue Kerne, von denen wir kennen gelernt haben: Nucl. cuneatus, Nucl. fasciculi gracilis, den spinalen Trigeminuskern (Reste der Dorsalsäulen) und Nucl. ambiguus, Nucl. VII und XII (Rest der Ventralsäulen). Von diesen verschiedenen Kernen beginnen neue Fasersysteme, die im Zusammenhange mit regellos verstreuten Ganglienanhäufungen die Substantia reticularis darstellen, welche namentlich seitlich an der Raphe besonders deutlich sichtbar ist.



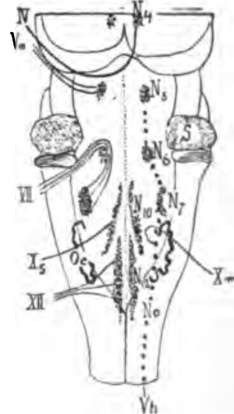
Figur 376. Querschnitt durch die Medulla oblongata des Pferdes in der Mitte des Corpus trapezoideum. $^2/_1$ der nat. Grösse. Nach Dexler.

D hinteres Längsbündel, **L** Schleifenfeld, **TT** Corp. trapezoideum, **Oo** nasale Olive, **Sg** Substantia gelatinosa, **Cr** Corp. restiforme, **M** Marklager des Kleinhirnes, **Py** Pyramide, R_7 Facialiswurzel, **Fa** deren austretender Schenkel, **Fa** deren aufsteigender Schenkel (Colliculus facialis), an der Umbiegungsstelle des ersten in den zweiten Schenkel liegt der Kern des Abducens N_6, dessen Wurzelfasern die Medulla oblongata durch das Corp. trapezoides verlassen, R_6. Der periphere N. acusticus besteht aus der lateralen Wurzel, dem Nervus cochlearis **Rc**, und der medialen Wurzel, dem N. vestibularis **Rv**. Der Endkern des ersteren ist der accessorische Acusticuskern mit dem Tuberculum acusticum N_8''. Die Endkerne des letzteren sind der grosszellige oder Deiters'sche Kern N_8' und der dreieckige Kern, Nucl. triangularis N_8, von dem im vorliegenden Schnitte nur noch ein kleiner Rest zugegen ist. **V** spinale Wurzel des Trigeminus.

Der centrale Theil (Commissurentheil) der grauen Substanz (der Dorsal- und Ventralsäulen) bildet das ventral und seitlich am Centralkanale und an der freien Bodenfläche der 4. Hirnkammer liegende centrale Höhlengrau. Im nasalen Theile des verlängerten Marks dringen immer mehr weisse Fasermassen zwischen die graue Nervenzellmasse, sodass nur ein Theil des centralen Graues bestehen bleibt; die übrige Substanz hat ein netzförmiges, grau und weiss gemischtes Ansehen (Substantia reticularis), lässt aber einzelne graue Kerne und stärkere Bahnen erkennen. Zu den aus abgesprengten Theilen der Ventral- und Dorsalsäulen entstandenen Kernen kommen noch neue Kerne durch Einlagerungen von Nervenzellen hinzu. Ausser den schon genannten Kernen und ausser den Nervenkernen kommen wesentlich folgende graue Kerne in der Medulla oblongata vor: 1. die beim Pferde ca. 2 cm lange kaudale Olive (Oliva) (Fig. 373, 374 u. 377 Oc); sie liegt schief dorsal auf den Pyramiden und fängt ca. $1^1/_2$ cm kaudal von der Brücke an; ihr Querschnitt ist schlangenförmig. Häufig löst sich ihr medialer Theil als mediale, beim Pferde doppelte Nebenolive ab. 2. Die nasale Olive (Nucleus olivaris superior) (Fig. 376 Oo) liegt beim Pferde ca. $^1/_4$—$^1/_2$ cm kaudal von der Brücke (in der Ebene des Corpus trapezoideum), lateral von den Wurzelfasern des N. abducens; sie ist beim Pferde rundlich, bei den Fleischfressern S-förmig gewunden und stärker entwickelt. Dazu gesellen sich noch eine Reihe anderer, zum Theil noch nicht genügend erforschter Kerne, Trapezkern, Pyramidenkern u. s. w.

Die **Nervenursprungs- und Endkerne** (Fig. 372, 374 u. 377) findet man zum grössten Theil am Boden der 4. Hirnkammer, nämlich Kerne des XII., X., IX., VIII., VII. und VI. Nerven, während die des V., IV., III. Nerven in den Hirnabschnitten nasal von der Med. oblongata liegen; der V. Nerv hat ausserdem seine Kerne, wie wir gesehen haben, im Anfange des Cervikalmarks, in den Seitenpartien der Med. oblongata und in der Nähe des Höhlengraus des Mittelhirnes.

Nach His liegen die Kerne in gewisser Ordnung hinter einander, sodass man eine laterale und eine mediale Säule motorischer Ursprungskerne, Columnae motoriae, und eine Säule sensibler Endkerne, Columna recipiens, unterscheiden kann. 1. Der Hypoglossuskern, *Nucleus nervi hypoglossi*[1]) (Fig. 374, 377 XII u. 372 12), befindet sich im Kaudaltheile der Medulla oblongata am Boden der 4. Hirnkammer neben der Medianebene (im centralen Höhlengrau). Er stellt beim erwachsenen Pferde eine etwa 1,5 cm lange Zellanhäufung dar, die kaudal von der Spitze des Calamus scriptorius beginnt und kranial bis in das centrale Höhlengrau des 4. Ventrikels reicht. Sein spinaler Antheil entstammt demjenigen Ventralhornrest, der sich mit dem Höhlengrau vereinigt. Von dort ziehen die Wurzelfasern, *Radix nervi hypoglossi*, im leichten Bogen nach der Ventralseite der Med. oblongata, lateral neben der kaudalen Olive (Fig. 377 Oc) vorüber und verlassen die Med. oblongata in der Hypoglossuslinie.



Figur 377. Kernschema der Medulla oblongata des Pferdes, nach Dexler.
N_4 Nucleus trochlearis, N_5 Kern der motorischen Wurzel des N. trigeminus, N_6 Nucl. abducens, N_7 Nucl. facialis, N_{10} sensibler Nucleus vagoglossopharyngeus, N_{12} Nucl. hypoglossus, **Vh** graue Ventralsäulen des Rückenmarkes, sich nasal in die Säule der motorischen Ursprungskerne der Medulla oblongata fortsetzend; dieser Säule gehören an: der Nucl. ambiguus **Na** (als motorischer Kern des IX. und X. Paares), ferner die Kerne des VII., VI. und V. Paares; **IV** Rad. nervi trochlearis, **Vm** Rad. motoria nervi trigemini, **VII** Radix nervi facialis, **X** Radix sensibilis nervi vagoglossopharyngei, **Xm** Radix motoria nervi vagoglossopharyngei, **Oc** Kaudale Olive, **S** Schnittfläche der Kleinhirnschenkel. Um das Schema nicht allzusehr zu kompliziren, sind der sensible Trigeminus, der N. acusticus, der N. accessorius und der Fasciculus dorsalis nervi vagoglossopharyngei nicht eingezeichnet.

2. Der cerebrale Kern des *N. accessorius* besteht aus einer diffusen Reihe von Ganglienzellen, die am lateralen Rande der Ventralsäulen gelegen sind. Ein zweiter (spinaler)

1) Bei den anderen Nerven lassen wir die lateinische Bezeichnung des Kerns und der Wurzel (z. B. Nucleus oder Radix nervi facialis etc.) als selbstverständlich fort.

Kern dieses Nerven liegt im 5. Cervikalsegment. Von letzterem kommt ein Stamm von Wurzelbündeln, der bis in die Schädelhöhle und zwar bis zur Höhe des Hypoglossusaustritts (Fig. 350) verläuft. Hier treten dann ventral von der spinalen Trigeminuswurzel seitlich neben dem Austritt der Hypoglossuswurzelbündel die Wurzelbündel des (cerebralen) Kerns aus der Medulla oblongata aus.

3. Der *N. vagus* (Fig. 374 X u. 372 10) besitzt ein doppeltes Kerngebiet. Der kleinzellige oder sensible Kern (Fig. 377 X, s) liegt lateral vom Hypoglossuskern, der grosszellige oder motorische (Fig. 377 X m) in der Formatio reticularis, zwischen Hypoglossus- und aufsteigender Trigeminuswurzel. Die Wurzelbündel des Vagus verlassen in einer Reihe mit denjenigen des IX. und XI. seitlich vom Tuberculum faciale an der ventro-lateralen Seite der Oblongata den Hirnstamm.

4) Der *N. glossopharyngeus* (Fig. 372 9) besitzt 3 Kerne: einen kleinzelligen (vor dem des X. und hinter dem des VIII.) und einen grosszelligen, den in der Formatio reticularis liegenden Nucleus ambiguus (Na) (Fig. 377). Ausserdem gehört zum IX. noch ein besonderer Faserzug, das Respirationsbündel von Krause, Fasciculus solitarius. Seine Fasern endigen in der ihm anliegenden grauen Substanz.

Die motorischen Kerne des 9., 10 und 11. Nerven gehen in einander über; man nennt wohl auch alle 3 zusammen Nucl. ambiguus, der als die Fortsetzung der grauen Ventralsäulen des Rückenmarks zu betrachten ist (X.). Die ventro-laterale Fortsetzung dieses dreifachen Kerns bildet der Facialiskern.

5. Die Ursprungskerne des *N. acusticus* sind ungemein komplicirt und bei den Hausthieren noch nicht vollständig bekannt; nur soviel darf gesagt werden, dass wir in diesem Nerven die Vereinigung zweier funktionell gänzlich verschiedener Nerven vor uns haben — den eigentlichen Hörnerven, *N. cochleae*, und den zur Gleichgewichtserhaltung des Körpers dienenden *N. vestibuli*. Beide Nerven treten in Verbindung mit drei Kernen: 1. Der dreieckige Kern (Fig. 375 u. 376 N 8) nasal vom Kern des XII. 2. Der grosszellige Kern oder Deiters'sche Kern (Fig. 375 u. 276 N 8') lateral von ersterem und 3. der accessorische Kern (Fig. 376 N 8"), der bei den Pflanzenfressern vom Tuberc. acusticum räumlich nicht getrennt werden kann.

6. Der Kern des *N. facialis* (Fig. 375 u. 376 Fa u. 378 N 7) liegt in der basalen Region des verlängerten Markes, wo er an der ventralen Fläche neben dem lateralen Rande der Pyramiden eine flache Erhöhung erzeugt. Vom Kerne begeben sich die Fasern (Fa) in mediodorsaler, leichter Krümmung nach dem Boden der Rautengrube, wenden sich, die graue Substanz dortselbst zur Eminentia teres oder den Colliculus facialis emporwölbend, knapp neben der Mittellinie nach vorne, biegen nach kurzem, kranial gerichtetem Verlaufe lateralwärts um und ziehen, die Haubenregion in ventraler Richtung durchsetzend, gegen den hinteren Brückenrand, wo sie aus der Oblongata austreten. Die doppelte, hufeisenförmige Umbiegung im Boden der Rautengrube, die den Abducenskern gleichzeitig umkreist, nennt man centrales Facialisknie.

7. Nasal vom Hypoglossuskern, nahe dem Kammerboden, also ventral, liegt, wie dies Fig. 372 deutlich zeigt, der Abducenskern (Fig. 376 u. 377 N 6); er ist sehr gut abgrenzbar und daher leicht zu finden. Er liegt im Knie des N. facialis (Fig. 377 VII) in der dorsalen Haubenregion der Brücke und besteht aus grossen, multipolaren Ganglienzellen. Die Fasern des N. abducens verlassen den Kern an seiner dorsomedialen Seite, wenden sich im Bogen basalwärts, durchsetzen die Haube und verlassen das Gehirn am kaudalen Rande des Corpus trapezoideum.

8. Ueber die Nuclei und Radices nervi trigemini (Fig. 377 N 5 und Vm) siehe S. 758. Sie liegen zum Theil in den ersten Cervikalsegmenten, zum Theil in der Brücke etc.

Die gitterartig aussehende, aus grauer und weisser Substanz gemischte Masse des verlängerten Marks wird, wie oben schon erwähnt, als **Formatio** oder **Substantia reticularis** bezeichnet. Sie tritt uns als eine Fortsetzung und Zunahme desjenigen Theiles des seitlichen Grenzgebietes zwischen grauer und weisser Substanz des Rückenmarks entgegen, die wir dort unter gleichem Namen kennen lernten. Sie zerfällt in die dunkler erscheinende Substantia reticularis grisea, die lateral von der Hypoglossuswurzel liegt, und aus der Auflösung der Ventralsäule entstanden ist, und die hellere Substantia reticularis alba, die zwischen der Raphe und den Hypoglossuswurzeln im Ventralstrange liegt.

Median im verlängerten Marke findet sich eine scheinbare Scheidewand, die **Raphe** (Fig. 374—375 Ra), die aber durch die Durchkreuzung von Bogenfasern entsteht und kleine grauen Kerne enthält.

2. Das Hinterhirn, *Metencephalon.*

Das Hinterhirn zerfällt in die ventral gelegene Brücke und das dorsal gelegene **Kleinhirn,** welch' letzteres aber auch den grössten Theil des Nachhirns und den **Isthmus** encephali bedeckt.

a) **Die Brücke,** Pons, ist ein Querfaserzug, der von der ventralen Seite über den Pyramiden und dem Anfange der Pedunculi cerebri liegt. Sie zerfällt in eine ventrale Pars basilaris und eine dorsale Pars dorsalis pontis. Der **Basilartheil** besteht aus queren, oberflächlichen, in das Kleinhirn eintretenden Fasern, den Fibrae pontis superficiales, und tiefen, Fibrae pontis profundae, welch' letztere von Längsbündeln, die von der Medulla oblongata, vor Allem von den in Bündel zerfallenen Pyramidensträngen, Fasciculi pyramidales, herrühren, durchkreuzt werden und graue Kerne, die Brückenkerne, Nuclei pontis, einschliessen. Der **Dorsaltheil** der Brücke stellt die Formatio reticularis der Brücke dar und wird wohl auch als Haubenfeld bezeichnet, weil in ihm viele Fasern (z. B. von der Medulla oblongata) zur Haube ziehen. Dieser Theil ist von einer Schicht grauer Substanz, dem centralen Höhlengrau der 4. Hirnkammer, bedeckt. Zwischen den beiden genannten Schichten der Brücke finden sich beim Menschen die bei den Hausthieren kaudal von der Brücke gelegenen Querfaserzüge des Corpus trapezoideum und einige, aber grössentheils schon im Dorsaltheile gelegene Längsfaserbündel, wie die Schleifenschicht (Lamina lemnisci) und das hintere Längsbündel (Fasciculus longitudinalis medialis). Ausserdem findet man in der Brücke dorsal die Faserbündel der nasalen und kaudalen und der motorischen Quintuswurzel. Ueber die kaudale, aus dem Ganglion Gasseri kommende Wurzel s. S. 758.

Die wesentlich in der **Basilarschicht** liegenden Querfaserzüge der Brücke, die übrigens aus der Medulla oblongata und dem Grosshirn stammen, in die Brückenkerne eintreten und dann quer zum Kleinhirn gehen, kreuzen einander in der Medianebene und bilden dadurch die sog. Raphe pontis.

Beim Menschen ist die Brücke mächtig entwickelt, sodass eine ganze Reihe von Theilen in den Bereich der Brücke fällt, die bei den Thieren im Bereiche der Medulla oblongata liegen (Corpus trapezoideum, Abducens-, Facialis-, Acusticuskern, Facialiswurzel etc.).

b) Das **Kleinhirn,** *Cerebellum.* Wir haben S. 728 gesehen, dass das Kleinhirn aus dem Wurm und den Kleinhirnhemisphären besteht und dass sich dasselbe aus der weissen centralen Markmasse, die in den Markkern des Wurms und den jeder Hemisphäre zerfällt, und aus der grauen Gehirnrinde aufbaut. Die weisse Substanz (das Corpus medullare) bildet den oben geschilderten und abgebildeten Lebensbaum, Arbor cerebelli s. vitae (S. 730 u. Fig. 353).

In der weissen Substanz finden sich beim Menschen und den Carnivoren einige graue Kerne, der *Nucleus fastigii,* Dachkern, im Nucleus medullaris vermis und jederseits ein *Nucleus dentatus,* gezahnter Kern, im Nucleus medullaris hemisphaericus. Undeutlich sind der medial von letzteren liegende Nucleus emboliformis und der lateral am Dachkerne befindliche Nucleus globosus. Bei den Wiederkäuern und Einhufern sind alle diese grauen Kerne nicht so scharf umgrenzt; man findet vielmehr nur ganz diffuse Einlagerungen von Ganglienzellen in die centralen Markmassen des Kleinhirns, die nur mikroskopisch differenzirt werden können.

Lappen des Kleinhirns. Die Oberfläche des Kleinhirns wird durch die queren Sulci in primäre kleine Läppchen, die Gyri, zerlegt. Diese werden dadurch, dass einzelne Furchen tiefer eindringen, zu Gruppen vereinigt, welche man als sekundäre Läppchen und als Lappen bezeichnet. Am Medianschnitt durch den **Wurm** (Fig. 373) erkennt man leicht, dass der Arbor vitae in einen nasalen und kaudalen Abschnitt und danach der Wurm in einen Lobus nasalis und caudalis zerfällt. Den ersteren Lappen theilt man zweckmässig wieder in einen Lobulus nasoventralis und nasodorsalis und den letzteren in einen Lobulus caudodorsalis und caudoventralis ein (s. vorn S. 730). Nach den Verhältnissen des Menschenkleinhirns unterscheidet man auch am Thierkleinhirn am Wurm folgende Läppchen (Fig. 354): a) das kaudal umgebogene nasale Ende des Wurms bildet ein (je nach der Thierart einfaches oder getheiltes) auf dem Marksegel liegendes Läppchen, die Lingula (Fig. 354 1), b) nasal von der Lingula folgt der (oft zweigetheilte, zum Theil an das Marksegel und zum Theil schon an die Vierhügel grenzende) Lobus centralis (2), c) an diesen schliesst sich ein grosser, den grössten Theil des Wurmes umfassender Abschnitt an, der Monticulus, dessen auf-

steigender nasaler Anfangstheil, Pars ascendens monticuli (3), an den Vierhügeln und dem Hirnzelt (ventral von den Grosshirnhemisphären) und dessen abfallender Endabschnitt (Declive) (5) an der Nackenwand des Schädels liegt und mit einer tiefen Furche abschliesst, die sich nicht erheblich dorsal von dem Foramen magnum befindet. Beim Menschen kann man drei grössere Abschnitte am Monticulus unterscheiden, den aufsteigenden Anfangstheil, den mittleren höchsten Theil, Culmen (4), und den abfallenden Endtheil, Declive (5). Bei den Thieren sind diese drei Lappen auch wahrzunehmen; der mittlere Lappen bildet aber nicht immer den höchsten Theil des Wurms; beim Hund z. B. steigt in der Regel der Endlappen (Declive) zunächst noch an, um dann abzufallen; d) es folgen dann zwei beim Menschen deutlichere, bei den Thieren undeutlichere, oft verschmolzene Läppchen, das Folium und das Tuber vermis (6). An diese schliesst sich ein grösseres, etwa am Rande des Foramen magnum, an der kaudalen Umschlagsstelle des Wurms liegendes Läppchen, die Pyramis (7). e) Dieser folgt an der Ventralfläche die pyramidenförmige, schon auf der kaudalen Deckhaut der 4. Hirnkammer liegende Uvula (8) und dieser folgt f) als kleines Endblättchen der mit der kaudalen Deckhaut verbundene Nodulus.

Den Lappen des Wurms schliessen sich beim Menschen Läppchen der **Hemisphären** an; bei den Hausthieren entsprechen dem Lobus centralis, der Lingula und Uvula keine Hemisphärenläppchen; sie liegen vielmehr isolirt. Dagegen findet sich seitlich von dem Monticulus der Lobus quadrangularis, der in eine Pars anterior und posterior zerfällt. Seitlich vom Lobus quadrangularis liegt, durch eine längere Furche getrennt, ein Längslappen, der Lobulus semilunaris superior, und ungefähr seitlich vom Folium und Tuber vermis und zum Theil noch seitlich vom vorigen der Lobulus semilunaris inferior, während seitlich von der Pyramis der kleine Lobus biventer (cuneiformis) sich befindet. Neben der Brücke, ventro-nasal von den halbmondförmigen Läppchen, liegt in einer Vertiefung des Felsenbeines nahe dem Porus acusticus int. eine gut hervortretende, gebogene Hirnwindung, der Flocculus. Ob ein kleiner, vom Flocculus abgehender und neben dem Nodulus liegender Theil mit der Tonsilla des Menschen zu vergleichen ist, bleibt zweifelhaft. Martin sieht von einer Homologisirung der Hemisphärenlappen mit denen des Menschen ab. Er betont, dass man an den Kleinhirnhemisphären schlangenartig verlaufende Sagittalfurchen wahrnimmt, die die Hemisphären in neben einander liegende Wülste, Lobuli, theilen. Der erste Wulst, Lobulus lateralis primus, liegt direkt neben dem Wurme; er zerfällt in einen breiten nasalen Anfangstheil (der besonders breit bei Hund und Schwein ist) und einen durch den Sulcus transversus lobi primi transversi geschiedenen, schmalen kaudalen Endtheil. Neben dem Lobulus lat. primus liegen ziemlich regelmässig Lob. later. secundus, tertius, quartus und beim Pferde auch quintus (Flocculus); beim Schweine und dem Fleischfresser sind diese Lappen schräg, bei den Einhufern und Wiederkäuern fast rein sagittal gerichtet. Beim Schwein haben der 2. und 3. Seitenlappen ein kleines Anhängsel, das hier die Sagittalfurchen verwischt[1]).

Der **Faserverlauf** im Kleinhirn ist sehr verwickelt. a) Die Corpora restiformia leiten die Kleinhirnseitenstrangbahnen in das Cerebellum, woselbst sie sich häufig kreuzen und zum Wurm ziehen (bezw. vom Wurm zur Brücke verlaufen). b) Ausserdem verlaufen zu den Kleinhirnarmen noch Fasern aus den Dorsal- und Seitensträngen und von den kaudalen Oliven; aus den Dorsalsträngen kommen Bogenfasern, die eine kurze Strecke an der hinteren Peripherie der Oblongata hin ziehen, und ein starker Fascikel aus den Kernen des Dorsalstrangs, besonders aus denjenigen des Fasciculus cuneatus. Der Faserantheil, der aus den kaudalen Oliven kommt, ist nur bei den Fleischfressern deutlich, bei den Wiederkäuern noch unbekannt. Beim Pferde tritt diese Bahn in Form von gut umschriebenen, ziemlich dicken Faserbündeln auf, die, aus dem Brachium pontis austretend, die Substantia gelatinosa und die spinale Trigeminuswurzel durchziehen und sich gegen die Olive wenden. Ob sie dort enden oder in die kontralaterale Olive einstrahlen, ist vorläufig nicht zu entscheiden. c) Die Brückenarme senden Faserzüge, die von der Kleinhirnrinde stammen, zum Pons; der Zusammenhang dieser Bahn mit dem übrigen Centralnervensystem ist bei den Einhufern und Wiederkäuern unbekannt. d) Faserzüge von den centralen Ganglien (Nucleus dentatus) gehen in die Bindearme des Kleinhirns über. e) Ausserdem sind Associationsfasern zwischen Rindentheilen und Projektionsfasern zwischen der Rinde und den grauen Kernen vorhanden. Die Fasern der Bindearme des Kleinhirns, die vom Corp. medullare des Kleinhirns kommen, treten, seitlich

1) Wir haben uns nicht entschliessen können, die von uns beschriebene Eintheilung des Kleinhirns in Lobus centralis, quadrangularis etc. wegzulassen, weil diese Eintheilung in viele Werke und Artikel über das Centralnervensystem übergegangen ist. Näheres siehe Bradley, Das Kleinhirn des Pferdes. Journal of anatomy and physiology. Vol. XXXIII. p. 587 und Flatau u. Jacobsohn, Handbuch der Anatomie des Centralnervensystems der Säugethiere. Berlin 1899.

von der Schleife bedeckt, ins Mittelhirn, streben ventral und medialwärts in das Gebiet der Haubenregion, kreuzen sich gerade unter den Colliculi anteriores, Decussatio tegmentorum ventralis, und ziehen dann als kreisrunde Stränge bis zum rothen Haubenkern, in welchen sie einstrahlen. Von diesem Ganglion aus spalten sie sich in einzelne getrennte Faserbündel, die sich im Thalamus verlieren.

3. Der Isthmus rhombencephali (Fig. 354 III).

Man versteht unter dem Isthmus des Rautenhirns, Gehirnenge, wie schon erwähnt, das sehr kurze und schmale Verbindungsstück des Rautenhirns zum Mittelhirn, bezw. den nasalen Abschnitt, Pars superior, der 4. Hirnkammer. Der Abschnitt besteht aus dem die Kammer bedeckenden Velum medullare, den die Seitenwände der Kammer darstellenden Bindearmen des Kleinhirns, der auch in die Seitenwand fallenden, zur Haube der Vierhügel ziehenden Schleife und aus einem kurzen nasalen Theil des Bodens der 4. Kammer.

Das nasale Marksegel besteht aus weisser Markmasse (markhaltigen Nervenfasern mit Neuroglia), die aussen von einer ganz dünnen grauen Schicht und innen (gegen die Kammer) mit Epithel (Ependym) überzogen ist. Die jederseits aus den unter dem centralen Höhlengrau des Aquaeductus, dorsolateral vom hinteren Längsbündel, ventral von den Vierhügeln gelegenen Nuclei trochleares entspringenden Nn. trochleares verlaufen kaudal (kreuzen sich im Marksegel [Decussatio n. trochlearis]) und treten dann aus demselben nach aussen.

II. Das Grosshirn (Cerebrum). Feinerer Bau.

Das Grosshirn umfasst das Mittelhirn, *Mesencephalon,* und das Vorderhirn, *Prosencephalon.*

1. Das Mittelhirn, Mesencephalon.

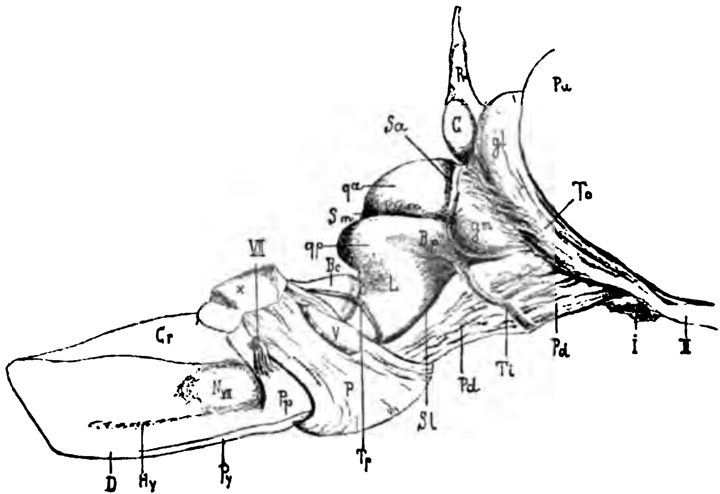
Das Mittelhirn zerfällt in einen basalen Abschnitt, die Grosshirnschenkel mit der Fossa interpeduncularis und der Lamina perforata caudalis, und in einen dorsalen Abschnitt, die Lamina quadrigemina mit den Vierhügeln. Zwischen beiden, die dorsale Schicht der Gehirnschenkel bildend, liegt die sogenannte Haube (die Substantia reticularis der Grosshirnschenkel, als Fortsetzung derselben Schicht der Brücke). Die Scheidung in den dorsalen und ventralen Abschnitt giebt beim **Menschen** der in der Seitenwand der Wasserleitung bemerkbare Ueberrest der embryonalen Grenzfurchen (s. S. 741) an.

a) **Grosshirnschenkel,** Pedunculi cerebri. Dieselben zerfallen, wie wir vorn gesehen haben, in den ventralen stärkeren Grundtheil, den **Fuss,** an dessen ventraler Fläche ein schmales Querfaserbündel, der Tractus peduncularis transversus (S. 726), der gegen den medialen Rand der Pedunculi cerebri zu verschwindet, liegt, und den dorsalen Theil, die **Haube.**

Zwischen der dorsal gelegenen Haube und dem ventral gelegenen Fusse findet sich eine Schicht grauer, beim Menschen stärker pigmentirter Substanz, die Substantia nigra Sömmeringii. Der **Fuss,** *Basis pedunculi,* verbindet dadurch, dass er die durch die Brücke nasal verlaufenden Faserzüge der Medulla oblongata aufnimmt und nasal in die weisse Substanz der Hemisphären übergeht, das Rückenmark mit dem Hemisphärenhirn. Er besteht aus Bündeln weisser Nervenfasern, die zum grössten Theil der centralen motorischen Bahn angehören, zum Theil auch vom Kleinhirn stammen. Beim Rinde liegt ventral an ihm das *Ganglion infrapedunculare.* Die röthlich graue **Haube,** *Tegmentum,* ist die Fortsetzung der Substantia reticularis der Brücke und des verlängerten Markes, verbindet diese Theile mit den Vier- und Sehhügeln und zerfällt in die Haube des Mittel- und Zwischenhirns, welch' letztere der Regio subthalamica zugehört. Die Haube des Mittelhirns stösst dorsal an die Lamina quadrigemina; median, wo die Lamina quadrigemina auf dem Haubentheil aufsitzt, liegt ein Kanal, der Aquaeductus cerebri (Fig. 354 b). Die Haube besteht aus zum Theil in die Seh- und Vierhügel gehenden Längsfaserzügen, netzförmig verflochtenen Längs-

und Querfasern (Substantia reticularis), reichlichen Mengen grauer Substanz und abgegrenzten grauen Kernen (Nuclei tegmenti); im ventralen Haubenfeld vollzieht sich die Kreuzung der Bindearme des Kleinhirns (s. vorn); proximal davon, in der Höhe der Kuppe des vorderen Vierhügelpaares, liegt der rothe Haubenkern, *Nucleus tegmenti*, in welchen die Bindearmfasern einstrahlen. Ventral vom Aquaeductus unter dem centralen Höhlengrau verläuft das hintere Längsbündel, *Fasciculus longitudinalis dorsalis*, ferner die absteigende Trigeminuswurzel und die in mehrere Bündel zerlegte centrale sensible Bahn (mediale und laterale Schleife). Die mediale Schleife liegt im Mittelhirn ventral von der Kreuzung der Bindearme und über der Substantia nigra; die laterale Schleife liegt lateral am Bindearm, zieht gegen die kaudalen Vierhügel, in die sie zum Theil eingeht; ein anderer Theil kreuzt sich dorsal vom Aquaeductus. Ein Theil der Längsfasern, welche in der Haube ihre Lage haben, kreuzen sich in ihrer dorsalen Region, fontaineartige Haubenkreuzung Meynert's, ein anderer in ihrer basalen Region, ventrale Haubenkreuzung, *Decussatio tegmentorum dors. et ventrale*.

Mit Ausnahme des bereits erwähnten Nucleus ruber tegmenti haben wir im Mittelhirne noch zwei wichtige Nervenkerne, diejenigen des 3. und 4. Pares, *Nuclei nervi oculomotorii et trochlearis* (Fig. 372 3 u. 4), und einen Theil des Kerngebiets des 5. Paares zu suchen; das letztere soll wegen seiner Grösse und seinen Beziehungen zu den mannigfachen Abschnitten des gesammten Gehirns erst bei der Besprechung der Stammverästelung des N. trigeminus besprochen werden, s. aber auch vorn S. 758. Der Kern des N. trochlearis gehört noch dem Mittelhirne an. Weiterhin ist zu erwähnen das auf der Lamina perforata posterior direkt nasal von der Brücke liegende, beim Schwein und der Katze auch aussen sehr gut abgrenzbare Ganglion interpedunculare. Median häuft sich die graue Substanz um den Aquaeductus an und bildet das centrale Höhlengrau des Mittelhirns. Am medialen Rande der Grosshirnschenkel geht ein Faserbündel zu dem Markkügelchen, der Stiel des Markkügelchens, Fasciculus pedunculomamillaris.



Figur 378. Hirnstamm eines sechsjährigen normalen Pferdes; in natürlicher Grösse nach einem im Schädel gehärteten Präparate gezeichnet. Nach Dexler.
Cr Corpus restiforme, **NVII** Tuberculum faciale, **D** Pyramidenkreuzung, **Hy** Hypoglossuslinie, **Py** Pyramide, **Pp** Corpus trapezoideum, **VII** Facialisstamm, **x** Schnittfläche der Kleinhirnstiele, **P** Pons, **Tp** Taenia pontis, ein seltener vorkommendes aberrantes Ponsbündel, **Bc** Brachium conjunctivum cerebelli, **Sl** Sulcus lateralis mesencephali, **Pd** Pedunculus cerebri, **Ti** Tractus peduncularis transversus, **Bp** hinterer Vierhügelarm, **L** Lemniscus, **qp** kaudale, **qa** nasale Vierhügel, **Sm** Sulcus corp. quadr. transversus, **Sa** Sulcus transversus corp. quadr. frontalis, **C** Conarium, **R** Epiphysenschlauch, bei diesem Individuum von besonderer Kleinheit, **gl** lateraler, **gm** medialer Kniehöcker, **To** Tractus opticus, **Pu** Gegend des Pulvinar thalami, **I** Infundibulum, die Hypophyse ist abgerissen, **II** Chiasma nerv. opticorum.

b) **Die Vierhügel,** *Corpora quadrigemina* (Fig. 378 qp u. qa). **Sie zerfallen** in die Colliculi nasales (anteriores) und caudales (posteriores). **Zwischen den Colli-**

culi posteriores befindet sich eine flache Grube, die kaudal von einer dünnen Markplatte, dem *Frenulum veli medullaris*, abgeschlossen wird.

Diese Platte liegt dorsal über dem ampullenartig erweiterten Anfange des Aquaeductus, dessen Decke sie bildet. Die z. Th. vom Kleinhirn bedeckten Colliculi posteriores verschmelzen mit den durch die Haube ziehenden, also seitlich an ihrer ventralen Fläche liegenden und unter den nasalen Vierhügeln in der *Decussatio tegmentorum ventralis* sich kreuzenden Bindearmen des Kleinhirns. An der Grenze beider, beziehungsweise an dem Marksegel kommt der N. trochlearis heraus.

Aus jedem der 4 Hügel geht lateral ein undeutlicher Schenkel, **Brachium quadrigeminum nasale et caudale** (Fig. 355 o), der nasale und kaudale Vierhügelarm, hervor, von denen einer zu den Sehhügeln, resp. zum Tractus opticus, der andere zum medialen Kniehöcker zieht; ihnen liegt die Schleife (Fig. 373 u. 378 L) an, die unter den Brückenarmen hervorkommt, schräg an den Bindearmen dorsonasal gegen die Vierhügel verläuft, unter die Colliculi caudales gelangt und in diese wenigstens zum grössten Theil übergeht.

Die kaudalen Vierhügel besitzen eine weisse, faserige Oberflächenschicht, die Gürtelschicht, das *Stratum zonale*; darunter folgen mehrere Lagen grauer Substanz, *Stratum griseum s. Nucleus colliculi caudalis*, die durch dünne Lamellen weisser Fasermassen von einander geschieden werden; zwischen der zweiten grauen Schicht und dem die Wasserleitung umgebenden Höhlengrau liegen drittens die sich in der *Decussatio tegmentorum dorsalis* (Fig. 373 H R) kreuzenden Schichten der tiefen Bogenfasern. Die kaudalen Vierhügel werden durch die die Decke des Aquaeductus bildende Commissura quadrigemina caudalis mit einander verbunden.

Die nasalen Vierhügel besitzen ebenfalls eine dünne, oberflächliche, weisse Faserlage, *Stratum zonale*, dieser folgt das oberflächliche Grau, *Stratum griseum superficiale*, diesem das oberflächliche Mark, *Stratum album superficiale*, dann kommt das mittlere Grau, *Stratum griseum medium*, und das tiefe Mark, *Stratum album profundum*, und endlich das Höhlengrau, *Stratum griseum profundum*. Dorsal vom Uebergange des Aquaeductus in die 3. Hirnkammer, also dorsal vom centralen Höhlengrau, liegt ein weisser Querfaserzug, die **Commissura posterior s. caudalis**, welche den nasalen Theil der nasalen Vierhügel mit einander verbindet. Dahinter folgt die Commissura quadrigemina nasalis.

c) In dem Mittelhirn finden wir (S. 742) den **Aquaeductus cerebri**, der an der 4. Hirnkammer beginnt, dann nasal und etwas dorsal verläuft und an der Grenze zwischen Seh- und Vierhügeln, woselbst der Aditus ad aquaeductum cerebri (Fig. 362 h) zu ihm führt, in die 3. Hirnkammer mündet. Er ist halb so weit wie die letztere und liegt dorsokaudal zu derselben; er besitzt 2 ampullenförmige Erweiterungen, *Recessus nasalis* und *caudalis*, eine hintere, von der Basis des Marksegels bedeckte und eine vordere, die sich gegen den 3. Ventrikel hin öffnet (Fig. 362, vor und hinter b). Der Aquaeductus ist von grauer Masse, dem centralen Höhlengrau, *Stratum griseum centrale*, umgeben, das sich nasal in das graue Höhlengrau des 3. Ventrikels fortsetzt. Dorsal vom hinteren Längsbündel, zum Theile noch in dasselbe eingelassen, finden sich an der Grenze des centralen Höhlengraus die *Nuclei nervi oculomotorii* und *trochlearis*. Beide liegen hinter einander und stellen eine lange Säule grauer Substanz dar. Aus dem kranialen Theile derselben entspringt die Radix nervi oculomotorii und aus dem kaudalen Endabschnitte die Radix nervi trochlearis. Aus dem centralen Höhlengrau dieser Region selbst gehen keine peripheren Nerven hervor.

2. Das Vorderhirn, Prosencephalon. Feinerer Bau.

Das Vorderhirn zerfällt in das Zwischenhirn und das Endhirn (Vorderhirn im engeren Sinne). Beiden gemeinschaftlich sind die im nasalen Abschnitt des Zwischenschenkeldreiecks gelegenen Bodengebilde des Vorderhirns, die den sogen. Hypothalamus darstellen und in den Zwischenhirn- und den Endhirnabschnitt zerfallen.

A. Das Zwischenhirn, *Diencephalon*.

Das Zwischenhirn zerfällt in: 1. das dorsal gelegene Sehhügelgebiet, Thalamencephalon, und 2. den ventral diesem anliegenden Hypothalamus. Die Trennung in diese beiden Gebiete wird durch eine rechts und links in der Seitenwand des Innenraumes des Zwischenhirns, d. h. des 3. Ventrikels, markirte Furche, den Sulcus hypothalamicus lateralis (Monroi), gegeben, der ein Ueberbleibsel

der embryonalen Grenzfurche ist. Zum Zwischenhirn gehören auch der 3. Ventrikel, die Commissura caudalis und nasalis und die Massa intermedia.

a) Der **Hypothalamus.** Er zerfällt in die Bodengebilde des Zwischen- und die des Endhirns. Die **Bodengebilde des Zwischenhirns,** Pars mamillaris, sind die *Corpora mamillaria* und die *Regio subthalamica pedunculorum* (der nasale Abschnitt der Haube, an den sich die Thalami anlegen).

Das (bezw. die) **Markkügelchen** besteht aus weisser Substanz, schliesst aber auch 2 graue Kerne, *Nuclei corporis mamillaris*, und zwar ein grösseres mediales und ein kleineres laterales Ganglion ein. Aus ersterem zieht das Vic d'Azyr'sche Bündel ungekreuzt zu den Sehhügeln, aus letzterem gehen Faserzüge zur Haube. In dem Markkügelchen enden die Columnae fornicis.

Die **Haube des Zwischenhirns**, *Regio subthalamica pedunculorum*, ist die Fortsetzung des Haubengebietes des Mittel- und Hinterhirns und liegt ventral von einem Theile der Sehhügel, von denen sie ein dünnes Markblatt trennt. Sie grenzt sich ventral, wie S. 726 und 763 erwähnt, durch die Substantia nigra (intermedia N. V.) (Sömmeringii) und durch eine flache Seitenfurche, Fissura mesencephali, vom Fuss der Grosshirnschenkel, dorsal durch den Sulcus hypothalamicus lateralis in der Seitenwand der dritten Hirnkammer von der Sehhügelmasse ab.

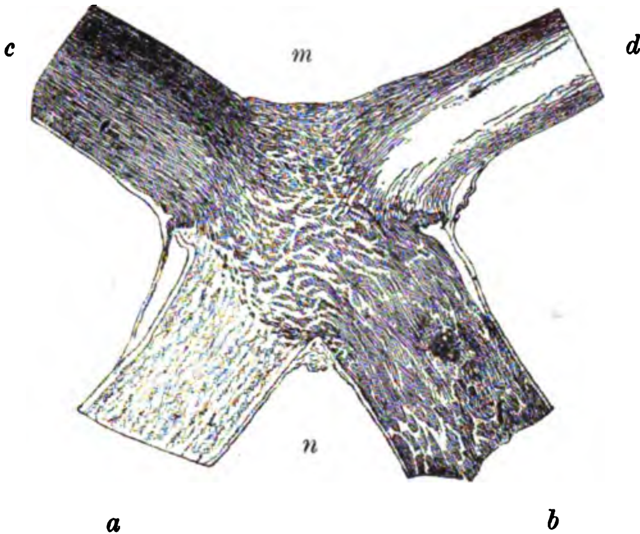
Sie stösst kaudal vom Markkügelchen median mit der der anderen Seite zusammen und bildet hier den Boden der 3. Hirnkammer (s. 740), weiter nasal weichen das rechte und linke Haubengebiet mit den Grosshirnschenkeln aus einander, werden immer dünner und verschwinden schliesslich. Sie hängen hier nur noch durch die graue Bodenkommissur, vor Allem durch das Tuber cinereum, bezw. das centrale Höhlengrau, zusammen; ihr vorderes Ende bildet die graue Schlussplatte, *Lamina cinerea terminalis* (s. 741). Die Haube des Zwischenhirns besteht aus Quer- oder Bogen- und Längsfasern und grauer Substanz, der Pars grisea hypothalami. In ihr bemerkt man noch ein Ganglion, den *Nucleus hypothalamicus* (Corpus Luysi). Unter den Längsfaserbündeln sind erwähnenswerth der von dem Markkügelchen zum Grau der Sehhügel ziehende *Fasciculus thalamomamillaris* (Vicq d'Azyri), das ventral von diesem liegende Gudden'sche Bündel, das auch im Markkügelchen entspringt, und das Meynert'sche Bündel (Fasciculus retroflexus), das vom Ganglion habenulae schräg zum Ganglion interpedunculare zieht. Im Uebrigen sind die Verhältnisse der Haube der Hausthiere noch wenig bekannt.

Die **Bodengebilde** (Hypothalamus) **des Endhirns,** das Trichtergebiet, *Pars optica hypothalami,* bestehen aus dem *Tuber cinereum,* der *Lamina terminalis,* dem *Infundibulum,* der *Hypophyse,* dem Ende des *Tractus opticus* und dem *Chiasma opticum.*

Das *Tuber cinereum* besteht aus grauer Substanz und bildet ein einfaches graues Blatt, das sich über dem Chiasma opticum fortsetzt und sich dann zur *Lamina terminalis cinerea,* grauen Schlussplatte, einsenkt und dorsal als solches gegen die Commissura nasalis aufsteigt (S. 741). Die Wand des *Infundibulum* besteht aus grauer Substanz. Die *Hypophyse* zerfällt in einen weicheren, auf dem Durchschnitt gelblichen, epithelialen (vom Vorderdarm stammenden) Lobus anterior (nasalis) und den festeren, rothbraunen, cerebralen Lobus posterior (caudalis); der erstere setzt sich häufig mit einer dünnen Schicht auf die Gehirnfläche des letzteren fort. Der *Tractus opticus* (Fig. 378 T o) kommt mit einer lateralen und medialen Wurzel von der dorsolateralen Seite der Thalami, und zwar speciell die laterale vom Corpus geniculatum laterale, dem Thalamus und den Corpora quadrigemina anter., die mediale vom Corpus geniculatum mediale. Von den erst genannten Ganglien kommen Stabkranzfasern, die zum hintersten Theile der Hemisphären ziehen (Gratiolet'sche Sehstrahlung) (Fig. 380 Gr). Der Tractus opticus zieht als platter Strang lateral an den Sehhügeln und Grosshirnschenkeln schräg ventronasal und dann an der ventralen Fläche der letzteren zum *Chiasma nervorum opticorum.*

Ausser den markhaltigen Fasern, welche von der Retina durch das Chiasma zum rechten und linken Tractus ziehen, existiren im Chiasma opticum noch 3 weitere Bündel von Nervenfasern. 1. Solche, die im kaudalen Winkel desselben von einem Tractus opt. zum anderen gehen, deren Gesammtheit die Gudden'sche Commissur (Fig. 380 G) darstellen. Die Fasern der Gudden'schen Commissur sind quere Commissurenfasern, kommen vom Corpus geniculatum mediale und stehen in keinen Beziehungen zum Sehen. 2. Dorsal von der eben erwähnten liegt die Meynert'sche Commissur (Fig. 380 M), welche in den dem Corpus Luysii homologen Theil des Hypothalamus einstrahlt. 3. Die Forel'sche Com-

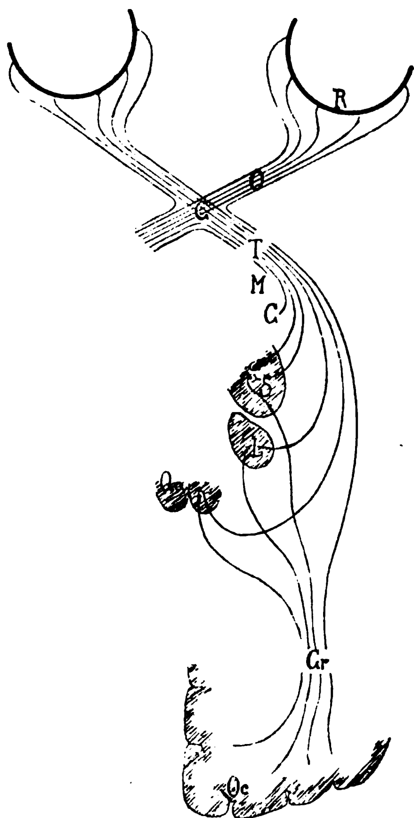
missur, ein dünnes Faserbündel, das sich im Boden des 3. Ventrikels kreuzt. Bei allen unseren Hausthieren besteht eine partielle Kreuzung der Sehnervenfasern, indem ein kleiner Theil der Opticusfasern in den gleichseitigen Tractus einstrahlt (Dexler).



Figur 379. Horizontalschnitt durch das Chiasma nervorum opticorum eines Pferdes, dessen linker Bulbus 8 Monate a. m. exstirpirt worden war (Weigert-Färbung 6/1 d. n. Gr.). **m** kaudale, **n** nasale Kante des Chiasma. **a** degenerirter linker N. opticus ungefärbt, **b** normaler rechter N. opticus gefärbt, **c** linker Tractus opticus, **d** rechter Tractus opticus, an der oralen Kante normale, aus dem gleichseitigen Nerven stammende Fasern enthaltend. An der kaudalen Kante beider Tractus normale Bündel der Gudden'schen Kommissur, welche sich links natürlich nicht abheben, da die linken Tractusfasern ebenfalls normal sind (nach Dexler).

b) Das Sehhügelgebiet. An dem Sehhügelgebiet, dem Thalamencephalon, unterscheidet man *α*) den eigentlichen Sehhügel, Thalamus (Fig. 362 V_2), *β*) das kaudal von und an ihm liegende Gebiet der Kniehöcker, den Metathalamus, und *γ*) das unpaare Zirbelgebiet, Epithalamus. Letzteres nennt man auch das Gebiet der Epiphysen. Bei den Hausthieren ist allerdings nur eine Epiphysenbildung, die Zirbel, vorhanden, während bei anderen Thieren noch andere Epiphysen vorkommen.

Der **Thalamus.** Der Sehhügel (s. a. Fig. 372 u. 355) stellt bekanntlich ein grosses, central gelegenes Ganglion dar, das, in den lateralen Kniehöcker und den Tractus opticus übergehend, lateral und basal sich rasch verjüngend, sich bis gegen die Hirnbasis fortsetzt. Die weisse dorsale Fläche wird seitlich von der Stria terminalis abgeschlossen. Die mediale Fläche ist, insoweit sie von der Massa intermedia freigelassen wird, grau. An der Umbeugekante der dorsalen in die mediale Fläche liegt jederseits die weisse, eine Fortsetzung der Habenulae conarii darstellende *Stria medullaris*. Hier, d. h. median zwischen den dorsalen Abschnitten der medialen Flächen beider Sehhügel, liegt ein Spalt, *Fossa thalami*. Ueber diesem Spalt liegt ein feines, beiderseits an die Stria medullaris befestigtes Markblättchen, *Lamina epithelialis*, die rudimentäre dorsale Wand der Zwischenhirnblase des fötalen Gehirns (S. 742); an diese legt sich dorsal eine Fortsetzung der Pia mater, die *Tela chorioidea*, und ein aus Gefässzotten bestehendes Adergeflecht, *Plexus chorioideus ventriculi tertii*. Auf diese Weise wird ein Raum dorsal abgeschlossen, der die Pars dorsalis der dritten Hirnkammer darstellt. Beim Präpariren des Gehirns, bezw. bei Wegnahme der Tela chorioidea und des Plexus chorioideus reisst die eng mit ihnen verbundene, ihnen ventral anliegende Lamina epithelialis, das Dach der dritten Hirnkammer, ab; dadurch wird die 3. Hirnkammer geöffnet, man sieht die gen. Fossa thalami und rechts und links an den Striae medullares einen scharfen, durch das Abreissen der Lamina epithelialis entstandenen Rand, die *Taenia thalami*, die nach vorn in die Taenia fornicis und hippocampi übergeht, und hinten, vor den Vierhügeln, eine Oeffnung, die kaudale Gehirnöffnung. Das Weitere über



Figur 380. Centrale Sehbahn von Wirbelthieren mit gemischtem Gesichtsfelde oder halb panoramischem Sehen (Dexler).
(Zum Theil nach Obersteiner.)
R Retina, **O** N. opticus, **C** Chiasma nerv. opt., **T** Tractus opticus, **M** Meynert'sche Kommissur, **G** Gudden'sche Kommissur, **S** Thalamus opticus, **L** Corp. gen. laterale, **Qa** vorderer Vierhügel, **Gr** Gratiolet'sche Sehstrahlung, **Oc** Occipitalrinde.

diese Verhältnisse und die 3. **Hirnkammer** s. S. 740. — Der Sulcus chorioideus der Thalami ist bei den Hausthieren nicht nachweisbar.

Bau. Die Sehhügel bestehen grösstentheils aus grauer Substanz, und zwar liegt am Ependym der 3. Hirnkammer, besonders der Pars ventralis derselben, das centrale Höhlengrau. Die übrige graue Masse kann bei den Hausthieren nur schwer in Kerne, *Nuclei thalami*, zerlegt werden, wie dies beim Menschen der Fall ist. Die dorsale Fläche der Sehhügel ist von einer dünnen, weissen Schicht, der Gürtelschicht, *Stratum zonale thalami*, überzogen; die Striae medullares bestehen vollständig aus weisser Substanz. Im Uebrigen durchzieht die weisse Substanz in Form von sagittal gestellten Blättern, den Markblättern, *Laminae medullares*, und in Form von radialen Fasern das Grau der Sehhügel, sodass diese auf dem Durchschnitt eigenthümlich schattirt erscheinen. Am kaudalen Ende des Zwischenhirns ist zwischen den Striae medullares das *Ganglion habenulae* zu suchen, das besonders beim Pferde gut markirt ist. Die an der Grenze gegen das Hemisphärenhirn die Sehhügel durchziehenden Fasern bilden die die Pyramidenfasern bedeckende Gitterschicht der Regio subthalamica. In den hinteren, dem Pulvinar entsprechenden Theil des Thalamus dringt eine Faserschicht ein, die zum grössten Theile vom Hinterhauptslappen stammt und die Gratiolet-sche Sehstrahlung (den hinteren Thalamusstiel) darstellt. Ferner ziehen Fasern aus der Grosshirnrinde und zwar aus dem Stirn-, Riech- und Scheitellappen zu den Sehhügeln. Ausserdem existiren Verbindungsfasern zu den Corpora quadrigemina, zum Corpus geniculatum laterale, Nucleus caudatus und lentiformis, zur Schleife und Haubenregion des Rückenmarks.

c) Die den Sehhügeln kaudal anliegenden **Corpora geniculata**, *Metathalamus* (S. 739) (Fig. 378 gm und gl), bestehen aus weisser und grauer Substanz und sind von Nervenfasern durchzogen. Unter dem lateralen Kniehöcker liegt eine geschlossene Masse grauer Substanz, die einen Theil der grauen Substanz der Sehhügel darstellt.

d) Die **Zirbel**, *Epithalamus* (Fig. 362 V 4 und 378 C), besteht bei unseren Hausthieren nur aus der im Dache des 3. Ventrikels liegenden, bei den Wiederkäuern und dem Schweine grösseren Zirbel, *Conarium* s. *Corpus pineale* (Fig. 378 C), und den beiden Zirbelstielen, *Habenulae*, die von der Zirbel zu den Striae medullares der Thalami ziehen. Das kleine Feld des Sehhügels, das ventrolateral von den Habenulae liegt, hat man *Trigonum habenulae* genannt. Die Habenulae bestehen nur aus markhaltigen Nervenfasern; die Zirbel, die man als ein rudimentäres Scheitelauge ansieht, baut sich aus gefässreichem Bindegewebe und eigenthümlichen epithelioiden Zellen auf und enthält viel Pigment.

An der Vorderseite der Zirbel zieht sich die dorsale Ausbuchtung der Decke des 3. Ventrikels, der Epiphysenschlauch oder *Recessus suprapinealis*, in der Mantelspalte nach aufwärts gegen den Sinus rectus. In seiner Wand bemerkt man Gefässkonvolute und Gefässzotten. Unmittelbar unter der Zirbel liegt ein anderer, viel kleinerer Hohlraum, der *Recessus infrapinealis* s. conarii, und unter diesem der Zugang zum Aquaeductus Sylvii (Aditus ad aqu. cer.) (s. S. 729). Die Wand des Epiphysenschlauchs besteht aus Bindegewebe und weiten, schlaffen, venösen Gefässen. An der gefalteten Innenfläche sitzt einschichtiges, kubisches Flimmerepithel.

e) Im Zwischenhirn findet sich die vom ventralen Höhlengrau umgebene **3. Gehirnkammer** (s. oben S. 739). Fasst man alles, was über den 3. Ventrikel gesagt worden ist, nochmals zusammen, so erhellt, dass die dritte Gehirnkammer beim erwachsenen Pferde einen 2—3 mm breiten, zwischen den Sehhügeln gelagerten Spalt bildet, der durch die ihn quer durchsetzende *Massa intermedia* (Fig. 362 V 2) in einen ringförmigen Raum umgestaltet wird; er besitzt an seiner Peripherie mehrere Eingänge, Vorsprünge und Ausbuchtungen. Von den letzteren ist die grösste der dorsal gelagerte Epiphysenschlauch (Fig. 362 f'''); unter ihm liegt der kleine 2 mm tiefe Recessus infrapinealis (Fig. 362 unter V 4) und unter diesem der Eingang in die Wasserleitung. Von diesem Punkte an fällt der Ventrikelboden schräg nasoventral (s. Fig. 362 c) gegen die Hirnbasis ab und umschliesst bald das Infundibulum (Fig. 362 f u. g) und vor diesem den Recessus opticus (Fig. 362 f'), der gerade vor und über dem Chiasma liegt (Fig. 362 VI 1); letzterer besitzt beim Pferde zwei lateral gerichtete, spitzzulaufende, blinde, auf den Opticusursprüngen liegende Fortsätze. Vom Recessus opticus steigt die vordere Wand (Schlussplatte) senkrecht bis zu jenem vorspringenden Querfaserzug, von dem man bei der makroskopischen Präparation nur das knapp vor den Säulen des Fornix liegende Mittelstück zu Gesichte bekommt, die vordere Commissur (Fig. 362 18); dorsal von dieser liegen 2 schlitzförmige Oeffnungen, die in die Seitenkammern führen, und durch welche der Plexus chorioideus medius in diese Ventrikel gelangt (*Foramina interventricularia*). Während die Seitenwände des 3. Ventrikels durch die starren Sehhügel gebildet werden, sind Dach und Boden bei weitem weniger widerstandsfähig; letztere sind gegen allfällige Ausdehnungen nur durch Nachbarorgane geschützt. So wird der vorderste Theil des Bodens vom Chiasma, der hintere von der Hypophyse (Fig. 362 15) unterlagert. Die Decke erhält einen gewissen Rückhalt durch den darüber liegenden Fornix (Fig. 362 17), beziehungsweise durch die Balkenwindung (Fig. 362 Bw), und der Epiphysenschlauch durch die hintersten Abschnitte der Medianfläche der Hemisphären des Grosshirnes, die eine seiner Konfiguration entsprechende Ausdehnung besitzen, welche, hinter dem Splenium corporis callosi beginnend, gegen die Falx hinzieht. Der kaudale Rand des Epiphysenschlauches ist an die Zirbel angewachsen, die ihrerseits wieder in der Verbreiterung am nasalen Ende der mittleren Vierhügelfurche festsitzt. Am Boden der Pars ventralis der 3. Hirnkammer findet sich eine mediane Längsfurche und an ihren Seitenwänden je eine seichte, zum Aquaeductus führende Rinne, der *Sulcus hypothalamicus lateralis*.

B. Das Endhirn, *Telencephalon*.

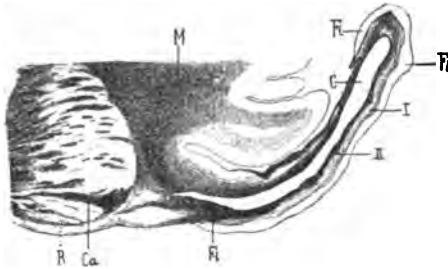
Das Endhirn zerfällt in das dorsale Hemisphärenhirn und die ventralen, S. 727 besprochenen, medianen Bodengebilde. Das Hemisphärenhirn besteht wieder aus dem Gehirnmantel (Pallium), dem Riechhirn (Rhinencephalon), dem Nucleus caudatus, lentiformis und amygdalae, der Capsula interna und externa, dem Claustrum, dem Corpus callosum, Septum pellucidum, den Seitenkammern und dem Fornix. Der Gehirnmantel umgiebt die übrigen Theile des Grosshirns, das Mittel- und Zwischenhirn und beim Menschen auch das Kleinhirn seitlich und dorsal mantelartig und besteht aus den beiden hohlen, die Seitenkammern begrenzenden Hemisphären. Die Hemisphären werden verbunden durch das Corpus callosum, die Commissura anterior und die Lamina terminalis cinerea. Dazu kommen gewisse mediane und seitliche Bildungen der auf dem Mittel- und Zwischenhirn aufliegenden Abschnitte des Gehirnmantels (Fornix, Hippocampus, Septum pellucidum). Das Riechhirn bildet den ventro-medialen Abschnitt des Endhirns.

Substantiell steht das Endhirn, abgesehen von den dasselbe durchziehenden Leitungsbahnen, nur mit dem Zwischenhirn in direkter Verbindung. Die ventrale Fläche des Endhirns zerfällt in einen freien und einen verdeckten Abschnitt. Der freie Abschnitt liegt an der Schädelbasis und ist die Grundfläche des Endhirns, *Basis telencephali*. Sie umfasst den lateral und nasal von den Grosshirnschenkeln gelegenen Theil der *Basis encephali*, und zwar die S. 727 beschriebenen Bodengebilde (Fig. 351 6, 6', 7, 9), die Theile des Riechhirns (Fig. 351 2, 2', 2''), die Lobi piriformes (Fig. 351 5) und Theile des Schläfen- und Stirnhirnes (Fig. 351). Der verdeckte Theil stellt den medialen Theil des kaudalen Abschnittes der ventralen Fläche dar; er liegt auf den Sehhügeln (Fig. 362 V 2), den Vierhügeln (IV 2) und zum Theil auf dem nasalen Theile des Kleinhirns (II 2), von letzterem allerdings durch das Tentorium getrennt. Diese grubig vertiefte Klein-, Mittel- und Zwischenhirnfläche, *Facies caudoventralis*, demonstrirt Fig. 362. Den medianen Theil

dieses Gehirnabschnittes bildet das zum Theil von Rindensubstanz aussen bedeckte Gewölbe (Fig. 362 17), welches hier mit dem Gyrus hippocampi in Verbindung steht, der, lateral an das Gewölbe anschliessend, das Ammonshorn bildet.

a) Das **Riechhirn.** Das den nasal von der Fossa lateralis gelegenen Abschnitt der Grund- und eines Theiles der medialen Fläche des Endhirns einnehmende Riechhirn zerfällt in den vorderen Riechlappen, welcher den Bulbus und Tractus olfactorius, das Trigonum olfactorium und das Broca'sche Riechfeld umfasst, und den hinteren Riechlappen, zu welchem die Lamina perforata anterior und deren mediale Fortsetzung, der Gyrus subcallosus, gehören. Das Nähere über das Riechhirn s. S. 745.

α) Der **Tractus und Bulbus olfactorius** (Fig. 381) bestehen aussen aus grauer und innen aus weisser Substanz, sie sind beide hohl; ihr mit Flimmerepithel ausgekleideter Hohlraum, *Ventriculus bulbi olfactorii* (Fig. 381 C), kommunicirt mit dem Nasalhorn der Seitenkammern. Die graue Rindensubstanz zerfällt in mehrere Schichten, deren peripherste Schicht aus marklosen, grauen Nervenfasern der von der Riechschleimhaut eintretenden Fila olfactoria besteht (Fig. 381 Fi). Auch die Markschicht zerfällt in 2 Substrate. Das Nähere darüber findet man in den Handbüchern der Histologie. 3. Die **Striae olfactoriae** bestehen aus Nervenfasern, die grösstentheils vom Tractus olfactorius stammen. Vom letzteren gehen auch Faserzüge zum Ammonshorn, zur Commissura nasalis, deren Pars olfactoria beim Pferde stark ausgebildet ist, zum Fornix, Septum pellucidum, Nucleus caudatus und Trigonum olfactorium. *γ*) Das **Trigonum olfactorium** besteht aus grauer Gehirnsubstanz. *δ*) Die **Lamina perforata anterior** besteht aus Ganglienzellen und Nervenfasern und ist reich an Gefässlöchern.



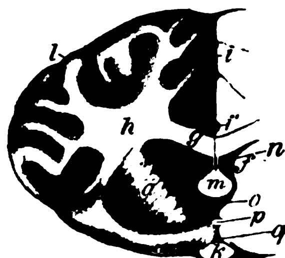
Figur 381. Mediandurchschnitt aus dem Bulbus olfactorius eines erwachsenen Pferdes, in natürl. Grösse nach einem Kultschitzky'schen Hämatoxylinpräparat nach Dexler.
M weisses Marklager des Stirnhirnes, **Fi** Schicht der Fila olfactoria und der Glomeruli olfactorii, **I** weisse Marksubstanz, die in den Tractus olfactorius übergeht, **II** Nervenfaserschicht, welche der Pars olfactoria commissurae anterioris angehört (o), **C** Hohlraum des Bulbus olfactorius, **Ca** Kopf des Nucleus caudatus, **R** Rinde des Nucleus caudatus.

b) Der zwischen der Fissura rhinalis und der Fissura hippocampi eingeschlossene **Lobus piriformis** ist eine Ausbuchtung der Grosshirnwand und ist wie diese gebaut. Er ist hohl; sein mit Flimmerepithel bekleideter Hohlraum steht mit dem Ventralhorn der Seitenkammer in Verbindung. Er gehört zum Lobus falciformis, bezw. zum Gyrus fornicatus.

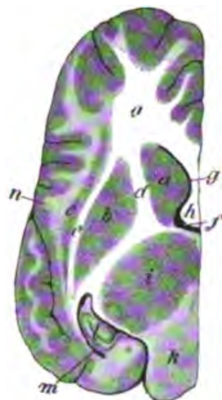
c) **Corpora striata.** Von Alters her fasst man den Nucleus caudatus und lentiformis mit der beide scheidenden und umhüllenden weissen Markmasse als Streifenhügel, *Corpus striatum,* zusammen. Die beiden gen. aus grauer Substanz bestehenden Kerne (Grosshirnganglien), der Schwanz- und Linsenkern, sind aber durchaus selbstständige Gebilde, die durch eine weisse Markschicht (Capsula interna) von einander geschieden sind (s. Fig. 372, 382, 383, 396 u. 397). Gegen die Sehhügel grenzt sie eine Lage weisser Substanz, die *Lamina semicircularis*, ab. Vom Nucleus lentiformis spaltet sich theilweise der nasal vom Cornu ventrale der Seitenkammern gelegene Mandelkern, *Nucleus amygdalae,* ab.

Der **Nucleus caudatus** (Fig. 382 u. 383 a) liegt am meisten medial, ragt z. Th. (d. h. mit seinem medialen und naso-medialen Abschnitte, Pars medialis) (Fig. 381 Ca) in die Seitenkammer hinein und bildet einen Theil des Bodens derselben, während der laterale Theil, Pars lateralis nuclei caudati, ganz in dem Corpus medullare verborgen ist. Er ist an seiner freien Kammerfläche von einer dünnen Lage weisser Substanz (Gürtelschicht) (Fig. 381 R) überzogen. La-

teral stösst er an eine dicke Lage weisser Substanz, die ihn von dem Linsenkern scheidet. Da diese weisse Markstrahlung den Linsenkern von innen und von aussen umhüllt, so zerfällt sie in die äussere und innere Kapsel, *Capsula interna und externa* (Fig. 396 u. 397). Die Capsula interna (Fig. 382 u. 383 d) zerfällt an Horizontalschnitten in ein vorderes und hinteres Glied, die in einem stumpfen Winkel (Knie der inneren Kapsel) zusammenstossen. Das erstere liegt zwischen Linsenkern und Schwanzkern, das letztere zwischen Linsenkern und Sehhügel. Der lateral vom Nucl. caudatus in der Gehirnmasse verborgen liegende **Nucl. lentiformis** (Fig. 382 u. 383 b) ist bei den Hausthieren sehr kümmerlich entwickelt und lässt an Querschnitten mehrere, durch eingelagerte, dünne Faserbündel (Markblätter)



Figur 382. Senkrechter Schnitt durch das Grosshirn in der Höhe des Chiasma. a Nucleus caudatus, b Nucleus lentiformis, c Claustrum, d Capsula interna, e Capsula externa, f Seitenkammer, g Balken, h Corpus medullare, i Fissura longitudinalis mit dem Sinus sagittal. super, i' Sinus sagitt. infer., k Chiasma, l Hirnrinde, m Gewölbe, n halbdurchsichtige Scheidewand, o Zwischenkammerloch, p nasale Gehirnkommissur, q Zugang zum Trichter mit Recessus opticus.



Figur 383. Horizontalschnitt durch das Grosshirn. a bis e wie in Fig. 382, f Seitenkammer mit Zwischenkammerloch, g Cornu nasale derselben, h linke Columna fornicis, i Sehhügel, k Vierhügel, l Ammonshorn mit der Lamina convoluta, m Cornu ventrale der Seitenkammer, n Hirnrinde, o Corpus medullare.

geschiedene, graue Abtheilungen erkennen. Er zerfällt beim Menschen und Hunde durch 2 Markblätter in 3, bei anderen Thieren nur in 2 Abtheilungen, die Pars medialis (Globus pallidus hom.) und die Pars lateralis nuclei lentiformis (Putamen hom.). Sein hinterer, unmittelbar unter dem Sehhügel befindlicher Theil entspricht dem sogenannten Mandelkern, *Nucleus amygdalae*, des Menschen. Lateral neben den grauen Kernen, bezw. neben dem Linsenkern finden wir die erwähnte weisse *Capsula externa* (Fig. 383 u. 382 e); diese scheidet den Linsenkern von einer bandartigen, gebogenen Schicht grauer Substanz, der Vormauer, *Claustrum* (Fig. 383 c); sie liegt zwischen der Capsula externa und der *Insula cerebri* und hängt mit einem äusseren Gyrus zusammen. Die graue Inselsubstanz springt von der Gehirnoberfläche (n) und zwar ungefähr von der Stelle, wo die Fissura lateralis aus der Fiss. rhinalis abgeht, tief in die weisse Substanz vor.

d) Der Gehirnmantel, Pallium. Am Gehirnmantel betrachten wir zunächst die an seiner äusseren Oberfläche bemerkbaren Furchen, Fissurae et Sulci, und Windungen, Gyri.

α) Die **Gehirnfurchen,** *Sulci et fissurae*[1]), werden nach ihrem Verlaufe in

---

1) Ellenberger, Die Furchen und Windungen der Grosshirnoberfläche des Hundes. Archiv f. wissensch. u. prakt. Thierheilk. 1888. S. 263.

Derselbe, Die Furchen der Grosshirnoberfläche des Pferdes, der Wiederkäuer und des Schweines. Daselbst. Bd. XVIII. S. 266.

Horizontal- und Vertikalfurchen und nach ihrer Bedeutung und ihrer Tiefe in Grenzfurchen, Hauptfurchen, Nebenfurchen und accessorische Furchen eingetheilt. Die Grenzfurchen trennen scharf unterscheidbare Gehirnbezirke von einander, während die Hauptfurchen gewisse, an beiden Hemisphären symmetrische Gruppen von Windungen begrenzen, welche bei allen zu derselben Thierart gehörenden Individuen übereinstimmen. Die Nebenfurchen sind weniger konstant und weniger tief als die Hauptfurchen und oft Aeste der letzteren; sie liegen zwischen denselben und trennen die Gebiete der Hauptfurchen in Unterabtheilungen. Accessorische Furchen sind unregelmässig vorkommende, seichte Furchen oder auch Eindrücke von grosser Inkonstanz.

Die kleineren Windungen sind deshalb nicht nur bei den einzelnen Individuen derselben Thierart, sondern oft auch an den beiden Hemisphären desselben Gehirns verschieden. In der nachfolgenden Betrachtung sollen wesentlich die Haupt- und Grenzfurchen und nur einige wichtigere Nebenfurchen berücksichtigt werden. Am einfachsten und regelmässigsten sind die Furchen und Windungen des Fleischfressergehirns; etwas komplicirter gestalten sich diese Verhältnisse am Gehirn des Schweines und noch verwickelter an dem der Herbivoren und des Menschen.

Allgemein-Vergleichendes über die Gehirnfurchen. In Bezug auf die Furchenbildung des Hirnmantels bestehen, wie angedeutet, bedeutende Unterschiede bei unseren Hausthieren; am bedeutendsten sind dieselben zwischen den Karnivoren einer- und den Wiederkäuern und Einhufern andererseits; das Schwein steht in der Mitte zwischen denselben. Das Karnivorengehirn ist ausgezeichnet durch ausgeprägte Bogen- und das Ueberwiegen der Vertikal- gegenüber den Horizontalfurchen. Bei allen Hausthieren findet man zwei deutliche Vertikalfurchen, 1. die ungefähr in der Mitte der Länge der Hemisphären von der basalen an der lateralen Fläche dorsal aufsteigende Fiss. lateralis (Sylvii), seitliche Querfurche, und 2. der etwa zwischen dem nasalen und mittleren Drittel der Hemisphären von dem Medianspalte lateral gerichtete Sulcus cruciatus, Kreuzfurche. Bei den Karnivoren umziehen drei Bogenfurchen, die als 1., 2. und 3. Bogenfurche (S. ecto- und suprasylvius und collateralis) bezeichnet werden, in Form dreier Schleifen die Fiss. lateralis. An jeder dieser drei Bogenfurchen unterscheidet man die Pars (Ramus) posterior, intermedia und anterior, die kaudal, dorsal und nasal von der Fiss. lateralis liegen. Die Pars intermedia bildet also das dorsale Scheitelstück jeder Schleife. Bei den Karnivoren verlaufen auch die meisten anderen Furchen bogig oder mehr oder weniger vertikal. Beim Schwein ist von den drei Bogenfurchen nur noch eine vollkommen erhalten. Vom 1. Bogen sind nur noch Reste zugegen; die zweite Bogenfurche ist erhalten, die dritte eine reine Longitudinalfurche und in zwei Abschnitte, einen nasalen und kaudalen, geschieden. Bei den Wiederkäuern und Einhufern ist auch die 2. Bogenfurche zu einer Horizontalfurche geworden; das Gehirn hat sich gestreckt und etwas median gewendet, sodass die dorsalen Furchen dem Medianrande näher oder theilweise sogar auf die mediane Fläche gerückt sind. Dazu kommt noch, dass, namentlich bei den Einhufern, sehr viele accessorische und Nebenfurchen auftreten und dass die Hauptfurchen viele Einbuchtungen, Kerben und Nebenzweige bekommen.

An der Gehirnbasis besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Karnivoren- und dem Gehirn der anderen Thiere darin, dass der Lobus piriformis der Karnivoren furchenlos ist, während er bei den übrigen Hausthieren mindestens eine, meist zwei Längsfurchen besitzt, und dass die Scheidung der basalen Grenzfurche, welche den Lobus olfactorius und piriformis lateral begrenzt, in einen

---

Bradley, The convolutions of the cerebrum of the Horse. Journal of Anatomy und Physiology. Bd. 33. S. 215.

Flatau & Jacobsohn, a. a. Orte (S. 762).

Yale, Journal of Physiology. 1899.

Familiani, Beiträge zur Vergleichung der Hirnfurchen bei den Carnivoren und Primaten. Bern 1855. Die ältere Literatur findet man in dem Artikel von Ellenberger im Jahre 1888.

nasalen und kaudalen Abschnitt bei den Karnivoren deutlicher erscheint als bei den anderen Thieren.

Als **Grenzfurchen** werden die basale Grenzfurche, Sulcus rhinalis, und die mediale Grenzfurche, S. hippocampi, aufgefasst. Die basale wird in den **S. rhinalis anterior et posterior** eingetheilt; die erstere grenzt das Riechhirn und die letztere den Lobus piriformis mit Einschluss der lateralen Wurzel des Riechnerven lateral von den benachbarten Theilen ab. Die **Fiss. hippocampi** begrenzt medial den Lobus hippocampi (s. 774).

Als **Hauptfurchen** dürften im Allgemeinen zu erwähnen sein: a) Die **Fiss. lateralis (verticalis)** s. *Sylvii,* seitliche Querfurche. Sie geht in ungefährer Fortsetzung der Fossa lateralis zur lateralen Fläche der Hemisphären und spaltet sich bei den Einhufern und Wiederkäuern in drei Schenkel, einen schräg nasal verlaufenden Ramus anterior inferior, einen dorsal aufsteigenden Ramus acuminis und einen kaudo-dorsal verlaufenden Ramus posterior inferior. Beim Schwein und bei den Fleischfressern ist die Theilung wenig ausgesprochen oder fehlt ganz, sodass nur der mittlere aufsteigende Ast vorhanden ist. Bei den Einhufern und Wiederkäuern ist der Stamm, Truncus fissurae Sylvii, kurz und mit dem S. rhinalis ant. nicht und mit dem postrhinalis nur zuweilen verbunden. Zwischen ihr und der basalen Grenzfurche findet sich eine bei den Thieren kleine, beim Menschen sehr grosse Gehirnwindung, die **Insel,** *Insula* (Reili) (Fig. 396). Bei den Fleischfressern, zum Theil auch beim Schwein, entspringt die F. lateralis aus der basalen Grenzfurche; bei ihnen liegt die Insel am Boden des Anfanges derselben, wird von den Rändern derselben überwölbt und ist dadurch versteckt. b) Der **Sulcus ectosylvius,** 1. Bogenfurche. Er umgiebt bei den Karnivoren die Fiss. Sylvii im Bogen, während bei den übrigen Thieren das Scheitelstück meist fehlt und von den nasal und kaudal von der Fiss. Sylvii liegenden Theilen, dem Sulcus ectosylvius anterior et posterior, meist nur Stücke erhalten sind. c) Der **S. suprasylvius,** 2. Bogenfurche, zieht bei den Karnivoren und Schweinen in weiterer Schleife als die vorige als 2. Bogenfurche um die Fiss. Sylvii und zerfällt in die oben genannten drei Theile (Pars anterior, intermedia und posterior). Bei den Wiederkäuern und Einhufern verläuft sie in schräger, fast horizontaler Richtung an der Seitenfläche der Hemisphären vom Schläfen- zum Scheitelhirn, sodass ihr mittlerer Theil dorsal von der Fiss. lateralis liegt. Die Pars anterior trennt sich zuweilen als selbstständige Furche ab; das Gleiche gilt von der Pars posterior der Karnivoren; bei den Ungulaten ist die letztere stets mit der Pars intermedia verbunden. Bei den Wiederkäuern, Einhufern und dem Schweine sendet sie dorso-medial einen besonderen starken Fortsatz ab, den Processus superior, der auch bei den Fleischfressern zuweilen, dann jedoch rudimentär, auftritt (S. ansatus minor). d) Der **Sulcus ectomarginalis** s. **collateralis,** 3. Bogenfurche. Sie verläuft bei allen Hausthieren fast parallel mit dem Medianspalt und liegt an der dorsalen Fläche der Hemisphären. Bei der Kürze des Gehirns der Karnivoren ist dieser Verlauf noch ein bogiger, während bei allen anderen Hausthieren diese Furche eine ausgesprochene Horizontalfurche darstellt. Sie zerfällt bei den Karnivoren in das kaudale Stück, *Ramus caudalis* (S. medilateralis), das Mittelstück, *S. ectomarginalis* im engeren Sinn, und das Endstück, *S. coronalis.* Beim Schweine, den Einhufern und Wiederkäuern spaltet sich der S. coronalis ganz ab und liegt nasal von dem S. cruciatus am Stirnhirn, während der S. collat. und medilateralis eine zusammenhängende Furche hinter dem S. cruciatus bilden. Der **S. coronalis,** Kranzfurche, verläuft im Bogen, ziemlich parallel mit dem Medianrande naso-ventral und liegt dem Medianrande bei den anderen Hausthieren viel näher als bei den Karnivoren. Bei diesen ist sie mit dem S. collateralis und bei den anderen Hausthieren oft mit dem S. cruciatus verbunden. Bei den Karnivoren geht aus ihrem Anfange oder aus dem Ende des S. collat. im engeren Sinne der dorso-nasal verlaufende S. ansatus, Henkelfurche, hervor, der den anderen Thieren fehlt. e) Der **Sulcus cruciatus,** Kreuzfurche, ist eine Vertikalfurche, die von der medialen Fläche der Hemisphären kommt, den Median-

rand derselben einschneidet und lateral gerichtet ist. Sie erscheint bei den Karnivoren viel schärfer ausgeprägt als bei den Herbivoren. f) Der **S. praesylvius**, vordere Querfurche (vordere Seitenfurche), liegt an der Seitenfläche der Hemisphären nasal von den Enden der genannten Hauptfurchen und verläuft schräg nasodorsal. Bei den Herbivoren rückt er so weit nasal, dass er fast am nasalen Ende des Gehirns liegt. Er läuft dem S. coronalis entgegen. g) Schräg an der Seitenfläche des Stirnhirns liegt noch der den Hunden fehlende, als eine Abspaltung des Sulcus ectosylvius zu deutende **S. diagonalis**, Diagonalfurche. h) An der medialen Fläche findet man beim Pferd eine mit dem Balken parallel verlaufende und denselben mit Einschluss des Balkenknies und Balkenwulstes umziehende grosse Furche, den **S. callosomarginalis**, Balkenrand- oder Seitenbalkenfurche. Man unterscheidet an dieser Furche die über dem Truncus corpor. call. liegende *Pars media*, die das Balkenknie umziehende *Pars nasalis*, die den Balkenwulst umziehende *Pars caudalis* und die nach dem Medianrand ziehenden *Rami marginales* (S. cruciatus minor, S. occipitotemporalis). Treten die Pars nasalis und caudalis gesondert auf, dann heissen sie S. genualis, bezw. splenialis. Pars media und nasalis entsprechen zusammen dem *Sulcus cinguli* des Menschen. Spaltet sich aber die Pars nasalis als S. genualis ab, dann ist die Pars media der S. cinguli im engeren Sinne. Pars media und Pars caudalis zusammen heissen auch Sulcus splenialis. Die etwa zwischen Pars nasalis und medialem Hemisphärenrand liegenden Furchen heissen *Sulci ectogenuales* und die zwischen der Pars nasalis und dem Balkenknie liegenden *Sulci entogenuales*. Ebenso nennt man die von der Pars caudalis gegen den Hemisphärenrand liegenden Furchen *Sulci ectospleniales* und die gegen das Splenium, zwischen ihm und der Pars caudalis gelegenen Furchen *Sulci entospleniales*. Dieser Furche fehlt bei den Wiederkäuern das nasale, das Balkenknie umziehende Stück. Bei den Fleischfressern und dem Schweine ist sie noch kürzer; sie umzieht den Balkenwulst und reicht nasal nur ungefähr bis zur Mitte des Balkens; sie heisst deshalb **Sulcus splenialis**, Balkenwulstfurche, und geht in der Regel in den S. cruciatus über. Beim Menschen fehlt der Furche das kaudale, den Balkenwulst umziehende Stück; sie biegt am Ende des Balkens dorsal auf und schneidet den Rand ein. An der medialen Fläche ist auch die **Fissura hippocampi externa** zu erwähnen. Sie grenzt den Hippocampus von der Umgebung ab. Sie fängt ventral vom Ende des Truncus oder ventral vom Splenium corporis callosi an und geht ventral; ihr etwa in der Mitte des ventralen Randes befindliches Ende grenzt eventuell den Gyrus uncinatus vom Gyrus hippocampi ab. Man kann diese Furche nur dann übersehen, wenn man den Gehirnstock von der ventro-kaudalen Fläche der Hemisphären abhebt. Eine zweite Furche, *Fissura hippocampi interna*, findet sich im Hippocampus und trennt ihn in den Gyrus dentatus und Gyrus hippocampi externus. Eine weitere Furche an der medialen Seite ist der spaltförmige **Sulcus corporis callosi**; er liegt zwischen dem Balken und dem Gyrus fornicatus, beginnt am Balkenknie und endet, indem er den Balkenwulst bogig dorsal umzieht, auf der Balkenwindung.

Die Furchenbildung des menschlichen Gehirns ähnelt derjenigen der Herbivoren, ist aber viel komplicirter; auch sind die Furchen erheblich tiefer und die Gyri ungemein entwickelt. Die Furchen und Windungen werden fast durchgängig nach den Lappen des Gehirns benannt, an denen sie sich befinden; man spricht also von Stirn-, Schläfen-, Scheitel-, Hinterhauptsfurchen u. dgl. Auf eine nähere Besprechung der Furchen des menschlichen Gehirns und des Vergleiches derselben mit den Furchen des Thierhirns muss verzichtet werden. Nur soviel möchte bemerkt werden, dass die Hauptfurchen des Karnivorengehirns auch am Menschengehirne nachzuweisen sind und dass die Hauptunterschiede zwischen den homologen Furchen beider theils auf unvollkommene Ausbildung, theils auf Zusammenfliessen einzelner Abschnitte ursprünglich getrennter Furchen zurückzuführen sind, und dass die sekundären Furchen, besonders die des Stirnhirnes des Menschen, auf einem selbstständigen Furchungsmodus beruhen. Homologe Furchen sind nach Familiani a) Sulcus centralis (hom.) und coronalis (can.); b) S. splenialis (can.) und callosomarginalis (hom.); c) S. rhinalis post. (can.) und occipitotemporalis (hom.); d) S. praesylvius (can.) und frontalis inferior (hom.). Eine theilweise Homologie besteht a) zwischen S. parietalis (hom.) und S. collateralis und ansatus (can.) und dem nasalen Theile des S. suprasylvius (can.); b) zwischen

dem S. temporal. inferior (hom.) und dem kaudalen Theile des S. suprasylvius der Thiere; c) zwischen dem S. temporalis superior (hom.) und dem S. posticus (ectolateralis posterior) der Thiere. Eine dem Menschen eigenthümliche Bildung ist der S. parietooccipitalis.

1. Die **Furchen des Gehirns der Fleischfresser.** Die Orientirung auf der **Oberfläche** der Grosshirnhemisphäre der Fleischfresser ist, wie die Figuren 384—386 ergeben, verhältnismässig leicht. An der **dorso-lateralen Fläche** geben zwei Vertikalfurchen, der S. cruciatus (Fig. 384 cr) und die Fiss. lateralis (Sylvii) (Fig. 384 sy), die nöthigen Anhaltspunkte. Die **Fiss. lateralis (Sylvii)** (Fig. 384 u. 385 sy) steigt etwa in der Mitte der lateralen Fläche in der Regel ungetheilt ziemlich steil dorsal, aber etwas kaudal gerichtet auf; sie entspringt aus der basalen Grenzfurche da, wo der S. rhinalis ant. in den S. rhin. post. übergeht. Sie wird von den drei Bogenfurchen umzogen (s. S. 772). Der S. ectosylvius (Fig. 384 u. 385 eca, ecm, ecp) und der S. suprasylvius (Fig. 384 u. 385 ssa, ss, ssp) bilden ziemlich enge, fast koncentrisch zu einander liegende Schleifen, während der S. ectomarginalis s. collateralis im flacheren Bogen verläuft und namentlich mit dem kaudalen Abschnitt, dem Ram. caudalis (S. medilateralis) (Fig. 384 u. 385 m), nicht parallel mit der 2. Bogenfurche, sondern derart verläuft, dass ein grösserer Raum zwischen beiden bleibt. In diesem Raume liegt im flachen Bogen der S. ectolateralis, Aussenbogenfurche (Fig. 384 u. 385 ecl). Der nasale Schenkel des S. ectomarginalis stellt den S. coronalis (Fig. 384 co) dar, dessen Endabschnitt das Ende des S. cruciatus bogenförmig umzieht. Da, wo das Mittelstück des S. collateralis in den S. coronalis übergeht, zweigt sich der dorso-nasal verlaufende S. ansatus (Fig. 385 a) ab. Medial von dem S. ectomarginalis findet sich oft noch ein undeutlicher S. entomarginalis (Fig, 384 ent), Innenbogenfurche. Der S. **cruciatus** (Fig. 384 u. 385 cr) liegt ungefähr zwischen dem mittleren und nasalen Drittel der Hemisphäre und ist vom Medianrand, den er tief einschneidet, lateral gerichtet. Nasal von ihm und dem Ende der drei Bogenfurchen liegt im nasal konvexen Bogen der aus den S. rhinalis entspringende S. praesylvius (Fig. 384 pr) und nasal von diesem der S. prorae (Fig. 384 pro).

An der **Grundfläche** bemerkt man die **basale Grenzfurche**, deren nasaler Abschnitt (S. rhin. ant., Fig. 384 rh) in den vom Riechnerven bedeckten S. olfactorius (Fig. 384 olf) übergeht, dessen kaudaler Abschnitt (S. rhin. post., Fig. 384 rh. p) sich als S. occipitotemporalis (Fig. 384 ot) auf die Kleinhirn- und eventuell von dieser auf die laterale Fläche fortsetzt.

An der **Medialfläche** geht der **S. splenialis** (Fig. 386 spl) nasal von der Mitte des Balkens in den dorsal aufsteigenden S. cruciatus (minor) (Fig. 386 crm) über, während ihr kaudal von dem Balkenwulst ventral verlaufender Abschnitt an der Kleinhirnfläche in den S. occipitotemporalis mündet. Nahezu parallel mit dem bogigen kaudalen Abschnitt des S. splenialis liegen die meist zusammenfliessenden S. supra- und postsplenialis (Fig. 386 sspl. u. sp. p). Das Balkenknie wird oft von einer Furche, dem S. genualis (Fig. 386 gen), umzogen. Ventral vom Balken liegt die bogige F. hippocampi (Fig. 386 h).

Bei der Katze fehlen die Verbindung des S. rhinalis post. mit dem S. splenialis und meist auch die des letzteren mit dem S. cruciatus, ebenso das Mittelstück des S. ectosylvius und der S. ecto- und entolateralis. Der dem Hunde fehlende S. diagonalis ist vorhanden und liegt zwischen S. coronalis, praesylvius und anticus. S. prorae, rostralis, postcruciatus und cruciatus minor fehlen.

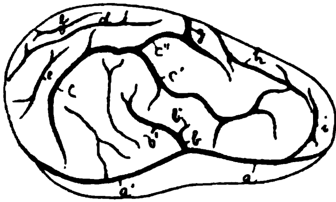
Furchen des Schweinegehirns. Die Orientirung an der Gehirnoberfläche des Schweines (Fig. 387 bis 389) bietet keine grösseren Schwierigkeiten, als bei den Fleischfressern. Ungefähr in der Mitte der Länge der **Dorsalfläche** der Hemisphären ist der Medianrand derselben durch den kurzen, lateral gerichteten und medial entspringenden **Sulcus cruciatus** (Fig. 387 g, 388 d und Fig. 389 a'') tief eingeschnitten. Dieselbe geht in der Regel lateral in eine Längsfurche, bezw. den Schenkel einer solchen, den Processus superior des S. suprasylvius (ansatus minor, kl. Henkelfurche) (Fig. 387 c'', 388 b'') über. Nasal von ihm liegt eine ihm nahezu parallel gerichtete, kurze Querfurche, die sich in eine mit dem Medianrande nahezu parallel verlaufende Längsfurche, den S. coronalis (Fig. 387 h, 388 e), fortsetzt. Kaudal von dem S. cruciatus findet sich eine lange, dem Medianrand der Hemisphären fast parallel gerichtete Horizontalfurche, der S. ectomarginalis s. collateralis (Fig. 387 d, 388 c), neben dessen kaudalem Abschnitt lateral und medial je eine kleine, nicht beständige Furche verläuft, der S. entomarginalis (Fig. 387 f, 388 c'') et ectolateralis (Fig. 387 e, 388 c). Lateral von dem S. collateralis liegt eine längere, schräg gerichtete Horizontalfurche, die einen Theil des S. suprasylvius (Fig. 387 c, 388 b) darstellt. An der **Seitenfläche** bemerkt man ungefähr in der Mitte der Gehirnlänge eine von der Gehirnbasis aufsteigende Vertikalfurche, die **F. lateralis (Sylvii)** (Fig. 387 b, 388 a); kaudal von ihr liegen kleine Reste der die erste Bogenfurche darstellenden Nebenfurchen und der kaudale Schenkel der 2. Bogenfurche, S. suprasylvius (Fig. 387 c), welche die F. Sylvii umzieht und mit

Figur 384. Lineare Zeichnung der Seitenfläche des Gehirns vom Hunde mit Bezeichnung der Furchen.
pro. Sulcus prorae, **Spr.** Subprorea (Gyrus), **fro.** S. frontalis, **olf.** S. olfactorius, **rh.** S. rhinalis anterior, **rh.p.** S. rhinalis posterior, **pr.** S. praesylvius, **pr.c.** S. praecruciatus, **p.c.** S. postcruciatus, **cr.** S. cruciatus, **sy.** Fiss. Sylvii, **ss.m.** S. suprasylvius medius, **ss.a.** S. suprasylvius anterior, **ss.p.** S. suprasylvius posterior, **ec.m.** S. ectosylvius medius, **ec.a.** S. ectosylvius anterior, **ecp.** S. ectosylvius posterior, **l.** S. ectomarginalis, **an.** S. ansatus minor, **co.** S. coronalis, **ecl.** S. ectolateralis, **m.** Sulcus medilateralis, **cf.** (ent.) S. confinis (entolateralis), **rh.p.** (o.t.) S. rhinalis posterior resp. occipitotemporalis, **U** Uncus (Gyrus s. Lobus piriformis)), **tr.o.** Tractus olfactorius, **a** S. ansatus, **l** S. collateralis.

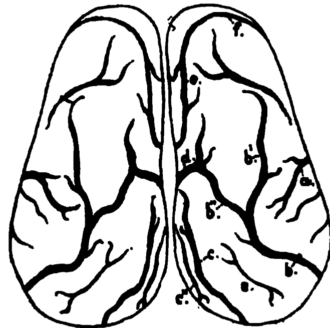
Figur 385. Lineare Zeichnung des Ge hirns des Hundes (von der dorsalen Seit gesehen) mit Bezeichnung der Furche und Lappen.
L.fr. Pars frontalis, **L.p.** Pars parietalis, **L.t** Pars temporalis, **L.oc.** Pars occipitalis, **sy.** Fis Sylvii, **ec.a.** S. ectosylvius anticus, **ss.m.** S. su prasylvius medius, **ss.a.** S. suprasylvius anterior, **ss.p.** S. suprasylvius posterior, **a.m.** S. ansatus minor **ecl.** S. ectolateralis, **l.** S. ectomarginalis, **a.** S. ansatus, **co.** S. coronalis, **m.** S. medilateralis, **cf.** (el, S. confinis, resp. entomarginalis, **po.c.** S. postcruciatus, **cr.** S. cruciatus, **pr.c.** S. praecruciatus, **pr.** S praesylvius, **pro.** S. prorae.

Figur 386. Lineare Zeichnung der medialen Fläche des Gehirns des Hundes mit Bezeichnung der Furchen und Windungen.
cr. Sulcus cruciatus, **G.pr.spl.**, **G.spl.** und **G.sspl.** Gyrus marginalis (G.pr.spl. Gyrus praesplenialis, G.spl. Gyrus splenialis, G.sspl. Gyrus suprasplenialis), **G.f.** Gyrus fornicatus, **G.h.** Gyrus hippocampi, **G.g.** Gyrus genualis, **G.p.spl.** Gyrus postsplenialis. **G.c.** Gyrus cinguli, **G.u.** Gyrus uncinatus, **Pro.** Gyrus prorae, **S.pro.** Gyrus subprorae, **gen.** Sulc. genualis, **spl.** Sulc. splenialis, **sp.p.** Sulc. postsplenialis, **h.** Fiss. hippocampi, **s.c.** S. callosalis, **r.** S. rostralis (ectogenualis). **crm.** S. cruciatus minor, **G.** Genu corporis callosi, **Sp.** Splenium corporis callosi, **cc.** Corpus callosum, **Cer.** Facies ventrocaudalis (Klein-, Mittel- und Zwischenhirnfläche), **o.t.** S. occipitotemporalis.

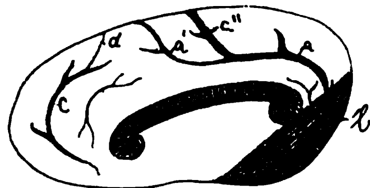
ihrem nasalen Theil (Ram. anterior, c') nasal und mit dem dorsalen Schenkel (Ram. superior, c'') dorsal von ihr verläuft. Nasal von der F. Sylvii ist an der Seitenfläche der dorso-nasal verlaufende **S. diagonalis** (Fig. 387 k) zu beobachten. Erheblich weiter nasal, seitlich



Figur 387. Furchen des Schweinegehirns, von der lateralen Seite gesehen. a S. rhinalis, a' S. postrhinalis, b Fiss. lateralis (Sylvii), b' deren Proc. acuminis, b'' deren Proc. anterior, c S. suprasylvius, c' dessen Proc. anterior, c'' dessen Proc. superior, d S. ectomarginalis, e S. ectolateralis, f S. entolateralis s. entomarginalis, g S. cruciatus, h S, coronalis, i S. praesylvius, k S. diagonalis. (Der Buchstabe k ist leider nicht eingefügt.)



Figur 388. Furchen des Schweinegehirns, von der dorsalen Seite gesehen. a Fissura lateralis (Sylvii), b S. suprasylvius, b' dessen Proc. anterior, b'' dessen Proc. superior, c S. ectomarginalis, c' (in der Zeichnung steht irrthümlicher Weise e) S. ectolateralis, c'' S. entolateralis (entomarginalis), d S. cruciatus, e S. coronalis, f S. praesylvius, g S. diagonalis. (Der Buchstabe g ist leider nicht eingefügt.)

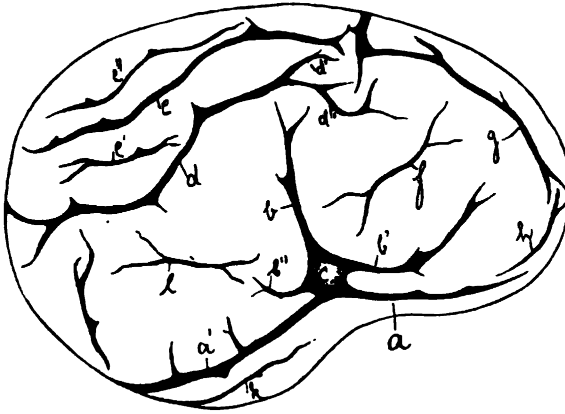


Figur 389. Furchen des Schweinegehirns, von der medialen Seite gesehen. a S. splenialis, a' ein Schenkel von ihm, der sich event. in die Fiss. coronalis fortsetzt, a'' S. cruciatus, b S. rhinalis posterior, c S. genualis und dahinter ein S. entogenualis, d S. ansatus, e Corpus callosum. — Die Kleinhirnfläche ist schraffirt.

am nasalen Ende, folgt eine weitere schräg verlaufende Vertikalfurche, der S. praesylvius (Fig. 387 i, 388 f). An der Seitenfläche sind also fast nur Vertikalfurchen vorhanden; nur das fast dorsal liegende Mittelstück und der Ramus anterior des S. suprasylvius (Fig. 387 c', 388 b') nähern sich im Verlaufe den Horizontalfurchen. An der **Gehirnbasis**, bezw. an deren Grenze gegen die Seitenfläche, liegt die **basale Grenzfurche**, S. rhinalis ant. (Fig. 387 a) und S. rhinalis post. (Fig. 387 a', 389 b), die kaudal sich in den S. occipitotemporalis fortsetzt. An der **Medialfläche** findet sich der kaudal meist in den S. postrhinalis (resp. occipitotemporalis) und nasal in den S. cruciatus (Fig. 389 a') übergehende **S. splenialis** (Fig. 389 a). Um das Balkenknie biegt sich der S. genualis (Fig. 389 c). Die **F. hippocampi** ist sehr undeutlich.

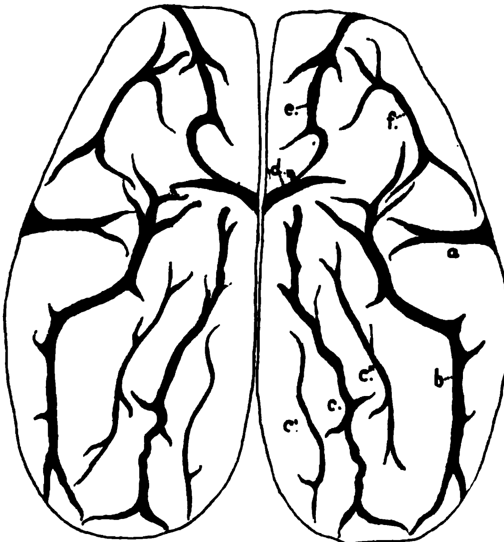
Gehirnfurchen der Wiederkäuer. Bei den Wiederkäuern ist es wegen der vielen Kerben und Nebenschenkel der Hauptfurchen, der zahlreichen Neben- und accessorischen Furchen nicht leicht, sich in dem Furchengebiet der dorsolateralen Fläche zurecht zu finden. An der **Dorsalfläche** findet man ausser der kurzen vertikalen, nasal von der Mitte, ungefähr zwischen dem mittleren und nasalen Drittel der Hemisphären gelegenen, den Medianrand tief einschneidenden Kreuzfurche, **S. cruciatus** (Fig. 391 d), nur schräge Horizontalfurchen. Nasal von dem S. cruciatus liegt am Stirnhirn der dem Medianspalt parallel, nasoventral gerichtete S. coronalis (Fig. 390 g, 391 e). In dem kaudal von dem S. cruciatus gelegenen Gehirngebiet finden sich mindestens 3 schräg nasomedial gerichtete Horizontalfurchen und zwar am nächsten dem Medianspalt der S. entomarginalis (Fig. 390 e'', 391 c'), dann lateral von diesem der S. ectomarginalis (Fig. 390 e, 391 c) und lateral davon der S.

ectolateralis (Fig. 390 e', 391 c"). Dorsal an der **Seitenfläche** liegt der vom kaudalen Gehirnrande bis zum S. cruciatus oder noch weiter nasal reichende **S. suprasylvius** (**Fig. 390 d**, 391 b), der sich dorsal von dem Proc. acuminis der F. Sylvii in den Proc. superior (Fig. 390 d') und die Proc. anterior (Fig. 390 d") spaltet. An der Seitenfläche tritt uns aber vor



Figur 390. Furchen des Rindergehirns, von der lateralen Seite gesehen.
a S. rhinalis, a' S. postrhinalis, b Fiss. lateralis (Sylvii) (Proc. acuminis), b' deren Proc. anterior, b" deren Proc. posterior, c Reil's Insel, d S. suprasylvius, d' dessen Proc. superior, d" dessen Proc. anterior, e S. ectomarginalis, e' S. ectolateralis, e" S. entolateralis (entomarginalis), f S. diagonalis, g S. coronalis, h S. praesylvius, k Längsfurche im Lobus piriformis, l S. ectosylvius posterior.

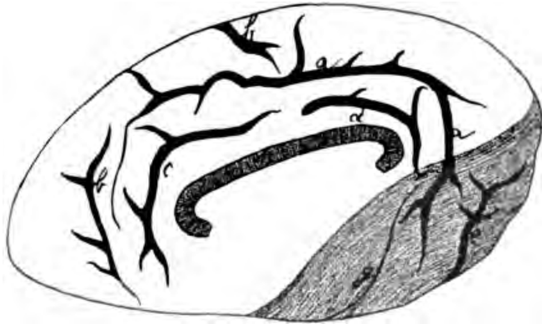
Allem und zwar ungefähr in der Mitte derselben die **F. lateralis (Sylvii)** (Fig. 390 b, b', b") entgegen. Ihr mittlerer Schenkel, der Processus acuminis (Fig. 390 b), ist eine echte Vertikalfurche, deren dorsales Ende fast den S. suprasylvius erreicht; sie fliesst ventral mit dem Proc. posterior (Fig. 390 b") und anterior (b') zu einem sehr kurzen Stamm zusammen. Zwischen diesem und dem S. rhinalis liegt Reil's **Insel** (c). Vom Stamm oder Proc. post. geht öfters eine Verbindung zum S. postrhinalis. Nasal vom Proc. acuminis und dorsal vom Ende des S. rhinalis liegt eine schräg dorsolateral gerichtete Vertikalfurche, der **S. diagonalis** (Fig. 360 f). Kaudal von der Fiss. Sylvii, am Schläfenhirn, liegt eine Längsfurche, S. (ectosylvius) posticus (Fig. 390 l). Ganz nahe dem nasalen Ende findet sich eine bogige, dem S. coronalis entgegenlaufende Vertikalfurche, der S. praesylvius (Fig. 390 h). An der **Gehirnbasis** liegt die **basale Grenzfurche**, S. rhinalis und postrhinalis (Fig. 390 a und a'), von denen die letztere als S. occipitotemporalis auf die mediale Fläche umbiegt (Fig. 392 e), und ein S. lobi piriformis. Der an der **Medialfläche** gelegene **S. splenialis** (Fig. 392 a) reicht bis zum Balkenknie und selbst darüber hinaus. Der Anfang des S. cruciatus (Fig. 392 f) steht nicht mit ihm in Verbindung. Der S. genualis (Fig. 392 c) umzieht das Balkenknie. Ausserdem kommen oft noch ein S. rostralis (Fig. 392 b), postsplenialis (Fig. 392 d) und infrasplenialis vor.



Figur 391. Furchen des Rindergehirns, von der dorsalen Seite gesehen.
a Fissura Sylvii, b S. suprasylvius, c S. ectomarginalis, c' S. entolateralis s. entomarginalis, c" S. ectolateralis, d S. cruciatus, e S. coronalis, f S. diagonalis.

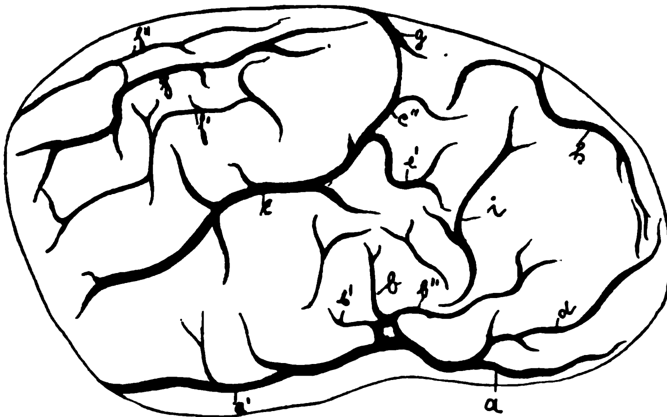
Gehirnfurchen des Pferdes. Die Orientirung an der Gehirnoberfläche des Pferdes ist noch schwieriger als beim Rinde; erschwerend wirkt namentlich,

dass der S. cruciatus und die F. lateralis (Sylvii) wenig deutlich und sehr kurz sind. Ungefähr an der Grenze zwischen dem mittleren und nasalen Drittel der **Dorsalfläche** schneidet der **S. cruciatus** (Fig. 393 g) den Medianrand ein, geht schräg nasolateral und mündet oft in den S. coronalis (Fig. 393 h u. 394 d). Kaudal von dem S. cruciatus liegen wie beim Rinde drei Horizontalfurchen, die Hauptfurche, S. ectomarginalis s. collateralis (Fig. 393 f und 394 b), die als Ramus caudalis (S. medilateralis) (Fig. 394) auf die Kleinhirnfläche einbiegt, und zwei Nebenfurchen: S. entomarginalis (Fig. 393 f'' u. 394 b'') und der oft doppelte S. ectolateralis (Fig. 393 f' u. 394 b'). Zwischen dem letzteren und dem S. collateralis liegen in der Regel inkonstante Furchenstücke. An der **Seitenfläche** benutzt man zur Orientirung die in der Höhe des nasalen Endes vom Lobus piriformis, bezw. der Fossa transversa (Sylvii) liegende vertikale **Fiss. lateralis (Sylvii)** (Fig. 393 b, b', b''), die oft in drei kurze Schenkel gespalten ist und sich häufig mit dem S. postrhinalis verbindet. Lateral von dem Ende des S. rhinalis ant., zwischen diesem und dem Stamm der Fiss. Sylvii, liegt die kleine Insel. Nasal und kaudal von dem kurzen mittleren Schenkel (Proc. acuminis, b) der Sylvischen Furche finden sich Furchenstücke, S. anticus und posticus (Stücke des S. ectosylvius), die zuweilen zusammenfliessen und eine schöne 1. Bogenfurche bilden. Die deutlichste Furche der Seitenfläche ist der **S. suprasylvius** (Ramus posterior) (Fig. 393 e u. 394 a). Sein kaudales Ende, das in der Regel bis zum Kaudalrande der



Figur 392. Furchen des Rindergehirns, von der medialen Seite gesehen.

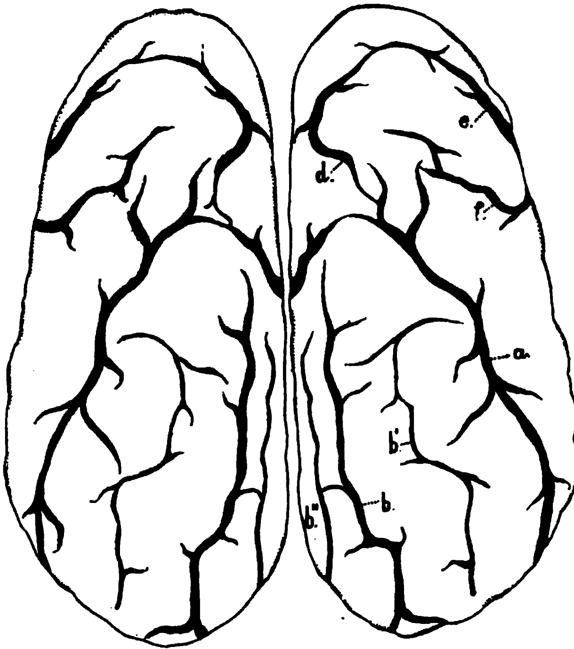
a S. splenialis, b S. rostralis s. ectogenualis, c S. genualis, d S. postsplenialis, e S. rhinalis posterior, f S. cruciatus, g Fiss. hippocampi (?). — Die kaudoventrale Fläche ist schraffirt.



Figur 393. Furchen des Pferdegehirns, von der lateralen Seite gesehen. Die Furchen e, f und f' sind nicht bis zum kaudalen Rande als umbiegend auf die ventrokaudale Fläche gezeichnet, weil diese Umbiegung zuweilen fehlt. In Fig. 394 ist dagegen die fragliche Umbiegung markirt.

a S. rhinalis, a' S. postrhinalis, b, b', b'' Fiss. lateralis (Sylvii), b deren Proc. acuminis, b' deren Proc. posterior, b'' deren Proc. anterior, d S. praesylvius, e S. suprasylvius, e' dessen Proc. anterior, e'' dessen Proc. superior, f S. ectomarginalis, f' Sulc. ectolateralis, f'' Sulc. entolateralis s. entomarginalis, g S. cruciatus, h S. coronalis, i S. diagonalis.

Hemisphären reicht, liegt ungefähr in der Mitte der Seitenfläche oder ein wenig dorsal davon. Er verläuft dorsonasal gegen den S. cruciatus und theilt sich in einen medialen (Proc. superior, Fig. 393 e"), oft in letztere Furche mündenden und einen lateralen Schenkel (Proc. anterior, Fig. 393 e'). Nasal von den Enden dieser Furche, dem Proc. acuminis der Fiss. Sylvii, dem S. anticus und oft noch nasal von dem S. cruciatus liegt am Stirnhirn der vertikale, schräg verlaufende S. diagonalis (Fig. 393 i, 394 f), der dorsal bis nahe an den S. coronalis und cruciatus und ventral bis nahe an den S. rhinalis reicht. Am Stirnhirn findet sich ferner noch der S. coronalis (Fig. 393 h u. 394 d), der in der Gegend des oder aus dem S. cruciatus beginnt und parallel mit dem Medianrande gegen den S. praesylvius (Fig. 393 d u. 394 e) verläuft, welcher aus dem S. rhinalis ant. entspringt und nahe dem nasalen Ende der Hemisphären bogig dorsonasal verläuft. An der **Gehirnbasis** liegen die **basale Grenzfurche,** Sulcus rhinalis und postrhinalis (Fig. 393 a, a'), und der Anfang der F. hippocampi. Der S. postrhinalis geht oft als S. occipitotemporalis auf die Kleinhirnfläche über. An der **medialen Fläche** befinden sich der den ganzen Balken mit Knie und Wulst umziehende **S. callosomarginalis** (Fig. 392 b), der Anfang des S. cruciatus (Fig. 392 f), ein S. ecto- und eventl. auch entogenualis (Fig. 362 11), rostralis (entosplenialis) (Fig. 362 12), post- und S. praesplenialis (Fig. 362 14) und andere Furchenstücke. Der S. postsplenialis wird auch ectosplenialis und der praesplenialis S. entosplenialis genannt. Zuweilen findet man beim Pferde zwischen der Pars media der Balkenrandfurche und der Balkenfurche (Sulcus corporis callosi s. callosalis) eine Furche den Sulcus cinguli internus' (sublimbicus). An der dorsolateralen Fläche finden sich noch zahlreiche Nebenfurchen, z. B. einige (mindestens 2) zwischen Sulcus praesylvius und S. olfactorius, die den Sulci orbitales des Menschen ententsprechen dürften (Sulci praesylvii lateroventrales [Martin]); ferner 1 zwischen S. coronalis und Mantelkante, 2—3 zwischen S. diagonalis und coronalis, 2 zwischen Sulcus ectolateralis und ectomarginalis, 2 senkrechte Nebenfurchen mit horizontalen Gabelästen zwischen S. rhin. post. und S. suprasylvius medius u. s. w.



Figur 394. Furchen des Pferdegehirns, von der dorsalen Seite gesehen.
a S. suprasylvius, b S. ectomarginalis, b' S. ectolateralis, b" S. entolateralis s. entomarginalis, d S. coronalis, e S. praesylvius, f S. diagonalis.

Die **Windungen des Gehirns,** *Gyri cerebri.* Die zwischen den Furchen gelegenen Vorragungen des Gehirnmantels, die Gyri, werden nach den Furchen benannt. Nur einige Gyri, die besonders wichtig und deren Namen zum Theil abweichend von den Namen der Furchen sind, sollen hier erwähnt werden. Im Uebrigen sei auf die Fig. 386 u. 395 verwiesen. Eine besondere Bedeutung beansprucht: 1. die **Insel,** Insula (Reili), eine beim Menschen mächtige, bei den Thieren wenig entwickelte, lateral und dorsal von der Fossa transversa (Sylvii) und lateral von der Mitte der basalen Grenzfurche gelegene Gehirnwindung, die S. 773 schon besprochen wurde. Der Theil des Gehirnmantels, der von der dorsalen Seite gegen die Insel, bezw. die Sylvische Furche herabhängt und bei den Thieren kaum merkbar ist, heisst das **Operculum** (Deckel). 2. An der medialen Gehirnfläche scheidet der S. callosomarginalis (bezw. S. cinguli mit dem Ram. marginalis oder der S. splenialis und

genualis, s. S. 774) die Gehirnmasse in 1. den Gyrus marginalis (Fig. 386), der dorsal von der genannten Furche (Fig. 386 spl) liegt und den Medianrand des Gehirns bildet (Fig. 395 m), und 2. den **Gyrus fornicatus** (supracallosalis) (Fig. 386 Gf), die zwischen der genannten Furche und dem Gehirnbalken liegende Gehirnmasse, die sich gegen den Balken durch den Sulcus corporis callosi abgrenzt. Der Gyrus marginalis zerfällt in eine Anzahl Unterabtheilungen (Fig. 395 m, ce.a, ce.p, ent, sspl, Fig. 386 G.spl, G.pr.spl, G.sspl), die keine grosse Bedeutung haben. Der Gyrus fornicatus (Fig. 386 G.f) bildet dadurch, dass seine um das Balkenknie und den Balkenwulst umbiegenden Enden gegen einander gekehrt sind, einen ventral offenen Dreiviertel-Ring. Dieser Ring wird dadurch geschlossen, dass sich von der ventralen Seite aus Theile des Riechhirns zwischen die Enden des G. fornicatus einschieben. Er zerfällt in einen nasalen Theil, den Gyrus cinguli, und einen kaudalen Theil, den G. hippocampi. **G. cinguli** (Fig. 362 G.c) ist der dorsal und nasal vom Balken gelegene Theil des G. fornicatus, dessen vorderen, ventral absteigenden Abschnitt man auch G. genualis (Fig. 362 G.g) genannt hat. **G. hippocampi** (Fig. 362 G.h) ist der kaudal vom Splenium gegen den Ventralrand der Hemisphäre abfallende Theil des G. fornicatus. Da, wo der Gyrus cinguli in den Gyrus hippocampi übergeht (kaudodorsal vom Splenium corporis callosi), ist der G. fornicatus dünn; diese Stelle nennt man den Isthmus. Der Gyrus hippocampi setzt sich ventral in den Lobus (Gyrus) piriformis fort. Dieser Theil des Gehirns (der ventrale Theil des G. hippocampi mit Einschluss des Lobus piriformis) heisst der Uncus oder der **G. uncinatus** (Fig. 386 G. u.). Der Gyrus uncinatus ist also der mediale Abschnitt des breiten Theiles des Lobus (Gyrus) piriformis, der sich hakenförmig medianwärts umbiegt und neben den Gyrus hippocampi tritt. Er ist gegen den übrigen G. hippocampi nicht abgesetzt. Gegen den medialen Theil des Riechhirns grenzt ihn die F. hippocampi ab. Der kaudal von der Umbiegungsstelle des S. splenialis, also kaudal von dem Ende des G. cinguli und dem Anfange des G. hippocampi gelegene Hemisphärentheil dürfte dem Praecuneus und dem Cuneus des Menschen entsprechen (?). Die F. calcarina des Menschen fehlt. Der Gyrus hippocampi (Fig. 386 G.h), der, wie dargethan, an dem kaudalen Abschnitte der medialen Fläche der Hemisphären, kaudal von der F. hippocampi liegt, buchtet sich in die Grosshirnkammern ein und bildet dadurch eine wulstig in dieselben vorragende, an den Sehhügeln liegende Masse, die Ammonshörner, die sich sowohl mit der Fimbria (s. S. 736), als mit dem Gewölbe verbinden. Dieser wulstartigen Vorwölbung nach innen legt sich ventral eine gezähnelte Leiste, der Gyrus dentatus, an, der an der Fimbria entlang läuft.

Figur 395. Lineare Zeichnung der Seitenfläche des Gehirns des Hundes, mit Bezeichnung der Windungen.
Lob. olf. Lobus olfactorius, **Lob. orb.** Lobus orbitalis, **Fr.** Prorea, **tr. o.** Tractus olfactorius, **U.** Uncus (Lobus piriformis), **ce. a.** Gyrus centralis anterior, **ce. p.** Gyrus centralis posterior, **co.** (**ss. a.**) Gyrus coronalis (suprasylvius ant.), **ec. a.** Gyrus ectosylvius anterior, **sy. a.** Gyrus sylvius anterior, **ec. m.** Gyrus ectolateralis medius, **ent.** Gyrus entolateralis, **sspl.** Gyrus suprasplenialis. **m.** Gyrus marginalis, **ecl.** Gyrus ectolateralis, **ssp.** Gyrus suprasylvius posterior, **ss.** Gyrus suprasylvius medius, **sy. p.** Gyrus sylvius posterior, **i. olf.** S. olfactorius, **cm. p.** Gyrus compositus posterior, **Si.** Gyrus sigmoideus, **cm. a.** Gyrus compositus anterior, **ec. p.** Gyrus ectosylvius posterior.

Eine besondere Erwähnung verdient auch die Balkenwindung, Gyrus callosus (Fig. 362 Bw), ein durch eine Furche abgesetzter Wulst, der in eine Pars dorsalis und ventralis zerfällt. Der dorsale Theil liegt unter dem Splenium corp. callosi und zieht kaudal gegen den Gyrus fornicatus, legt sich um den Balkenwulst herum und verschwindet an der dorsalen Fläche des Balkens. Der keulenförmige ventrale Theil der Balkenwindung schiebt sich zwischen den dorsalen Theil und das dorsale Ende des Gyrus hippocampi ein und zieht gegen den Isthmus Gyri fornicati. Am Gyrus callosus liegt hinten auch der Epiphysenschlauch. — Ventral vom Balkenknie findet man noch 2 hinter einander liegende Wülste, den Gyrus subcallosus und die Area Brocae. Der erstere liegt unmittelbar vor dem Trichter, dem aufsteigenden Theil des Fornix und der Commissura anterior und

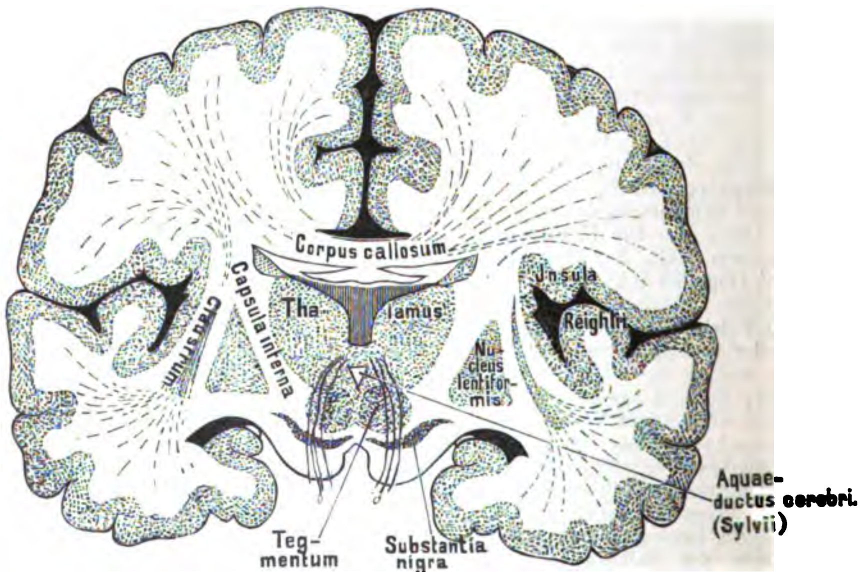
geht nahezu senkrecht ventral. Der bandförmige Gyrus subcallosus ist der mediale Theil der Lamina perforata anterior; er endet nach oben unter dem Septum pellucidum. Nasal liegt er direkt am medialen dreieckigen Antheil des Trigonum olfactorium und ist von diesem durch eine seichte Furche, Sulcus parolfactorius posterior, geschieden. Nasal von diesem Theile des Trigonum olfactorium folgt ein kleines, graues, längliches, das Ende der Stria olfactoria medialis darstellendes Rindenfeld, das als Area Brocae, mediales Riechfeld bezeichnet wird. Dieses stösst an den Gyrus cinguli, von dem es durch eine Furche getrennt ist, und ist ventronasal gerichtet und meist vom Tractus olfactorius bedeckt. Nach oben, direkt ventral vom Balkenknie, also an der oberen (dorsalen) Seite des medialen Antheils des Trigon. olfact., stossen Gyrus subcallosus und Area Brocae zusammen, werden aber meist durch eine Furche getrennt. Wird der Gyrus cinguli von einem Sulcus cinguli internus durchfurcht, dann zerfällt er in einen Gyrus cinguli externus und internus. Das Auftreten der Sulci ecto- und entogenualis bedingt natürlich auch das Auftreten der betr. Gyri, also eines Gyrus genualis und entogenualis, splenialis und ectosplenialis.

Durch die 2 Furchen am Lobus piriformis (Uncus gyri hippocampi) entstehen natürlich auch Gyri lobi piriformis (uncinati).

Die unmittelbar am Balken und dann zwischen Ammonshorn und Adergeflechtsfalte hinziehenden Windungen fasst Martin als Gyrus internus zusammen. Die Bezeichnungen Gyrus marginalis und ectomarginalis, cruciatus etc. bedürfen keiner Erklärung.

Dexler beschreibt eine besonders markante, kurze, wurmförmige Windung beim Pferde, die sich am Stirnhirn findet, da, wo die Dorsalfläche mit einem stumpfen Buckel zum Stirnpole abfällt. Es ist der vordere Abschnitt der 3. Bogenwindung (Gyrus suprasylvius nasalis); sie wird von den End- und Nebenästen des Sulc. suprasylvius, diagonalis und vom Mittelstück des Sulc. coronalis umgrenzt und kann als Gyrus prominens bezeichnet werden.

β) **Der Hirnbalken**, *Corpus callosum*. Er stellt eine die beiden Hemisphären verbindende Markplatte dar und strahlt (Fig. 386 u. 382 g) seitlich in das Corpus medullare der Hemisphären (Fig. 382 h) aus, Balkenstrahlung, *Radiatio corporis callosi*. Der Balken besteht wesentlich aus den zur Markmasse der Hemisphären strahlenden Querfasern, welche wohl zum grössten Theile identische Areale beider Hemisphären mit einander verbinden. Die vom Truncus corp. call. ausstrahlenden Fasern gehen zunächst horizontal in die Hemisphären und biegen dann nach auf- und abwärts um, um zu den verschiedenen Rinden-



Figur 396. Querschnitt durch das Gehirn des Menschen, um die Vertheilung der grauen und weissen Substanz zu zeigen. Man sieht die Radiatio corporis callosi theilweise, ferner im Tegmentum den Nucleus ruber. Substantia nigra = Substantia intermedia. Nach Richter.

gebieten zu gelangen. Der von dem Genu c. c. stammende Theil der Balkenstrahlung wendet sich in einem nach innen offenen Bogen zum Stirnhirn und bildet die Pars s. Forceps nasalis (anterior). Die von dem eingerollten, kaudalen Splenium c. c. kommenden Fasern gehen als eine sehr stark entwickelte Fasermasse in einem nach rückwärts offenen Bogen zu den Hinterhauptslappen und erzeugen die Pars s. Forceps caudalis (posterior).

Seitlich wird die Balkenstrahlung von den von den Pedunculi cerebri zu den Hemisphären ziehenden Stabkranzfasern durchbrochen. Zu den Querfasern des Balkens gesellen sich noch einige Längsfaserbündel, die an der dorsalen Fläche als Striae longitudinales oder Nervi Lancissi hervortreten. Die Querfasern bilden am Ende des Splenium corporis callosi auch eine dünne Platte, die in die Commissura hippocampi übergeht und als **Psalterium**, *Lyra*, bezeichnet wird. Sie liegt in Form eines Dreiecks zwischen den kaudalen Schenkeln (Fimbriae) des Gewölbes und verbindet sich mit der Fortsetzung des Mittelstücks desselben zur Commissura hippocampi. Ausserdem unterscheiden wir noch einen wahrscheinlich dem hinteren Theil des Balkenkörpers angehörigen, mächtigen Faserzug, das Tapetum. Er ist gefässarm, am frischen Gehirne durch seine weisse Farbe scharf abgegrenzt und umschliesst die kaudale Aussen- und Oberwand des Seitenventrikels wie eine Schale, die sich nasal rasch verschmälert, aber als dünner Strang von kommaförmigem Querschnitt bis in die Gegend des Kopfes des Nucleus caudatus zu verfolgen ist.

γ) Das **Septum pellucidum** besteht aus 2 Markblättern, die sich aus markhaltigen Nervenfasern und wenig grauer Masse aufbauen. Vom Kopf des Schwanzkerns wird durch das Nasalhorn ein Theil abgespalten, der sich an die halbdurchsichtige Scheidewand als Nucleus septi pellucidi anlegt.

δ) Die **Commissura nasalis s. anterior** (Fig. 362 18 u. 382 p) besteht aus 2 Theilen, die sich in der Medianebene zu einem knapp nasal von den Columnae fornicis liegenden Mittelstück vereinigen. Sie baut sich aus markhaltigen, quer von einer zur anderen Hemisphäre verlaufenden Fasern auf. Der nasale Theil, Pars nasalis s. anterior, ist bei den Hausthieren besonders stark ausgebildet und geht zum Bulbus olfactorius, an dem er eine besondere Wandschicht (Pars olfactoria commissurae anterioris) bildet. Der kaudale Theil, Pars caudalis s. posterior, ist bedeutend schwächer; seine Fasern gehen durch den Linsenkern zum Lobus piriformis.

ε) Der **Fornix** besteht im Wesentlichen aus Längsfaserzügen, die mit den Fasern des Hippocampus in Verbindung stehen und zum Theil zu den Sehhügeln und zur Haube ziehen. Ein besonderer Faserzug, der Fornix longus, ist bei den Thieren mit unbewaffnetem Auge kaum festzustellen. An die in die Seitenkammern ragenden Seitenwände befestigen sich die Plexus chorioidei laterales, an denen ein dünnes Epithelhäutchen, Lamina epithelialis, als Rest der embryonalen Deckplatte, liegt, welches mit der Stria terminalis verwachsen ist. Hier ist der membranöse, vollständige Abschluss des Seitenventrikels geschaffen. Reisst man die Lamina epithelialis mit dem Adergeflechte ab, dann entsteht ein scharfer Rand, die Taenia fornicis.

η) Der den Boden des Ventralhorns bildende **Hippocampus** stellt eine Falte der medialen bezw. ventralen Gehirnwand dar, die vom Gyrus hippocampi abstammt und sich zum Fornix wieder umschlägt. Der laterale Theil dieser Falte bildet den Hippocampus (Gyrus hippocampi externus s. lateralis) oder grossen Seepferdefuss, der mediale erhält die Form einer schwach gekerbten Leiste, bezw. eines grauen oder gelblich gefärbten, die Fimbria begleitenden, eingekerbten Streifens und heisst Fascia dentata (Tarini): wir nennen ihn Gyrus dentatus oder Gyrus hippocampi internus (medialis). Zwischen beiden Gyri findet sich eine Furche, die wir Fiss. hippocampi interna nennen wollen, während die Furche, welche den Hippocampus von der Umgebung trennt, Fiss. hippocampi externa genannt wird. Die Oberfläche des Hippocampus sieht in das Innere des Ventralhornes des Seitenventrikels, wo sie vom Ependym überzogen wird, das sich auf den Plexus chorioideus fortsetzt, diesen ganz umhüllt und dann auf die Seitenwand und die Decke dieses Raumes übergeht. Was den Bau des Hippocampus anlangt, so ist zu bemerken, dass die freie Oberfläche des Ammonshorns, abgesehen von dem Ependym, von weisser Substanz, dem Alveus, Muldenblatt, bedeckt ist, die in die Fimbria, die Commissura hippocampi und den Balkenwulst übergeht. Sein Körper besteht aus einer eingerollten Lamelle (Lamina medullaris convoluta) (Fig. 383 l), welche von grauer Substanz umgeben wird, die man in einen dorsalen und ventralen Kern oder Abschnitt trennen kann. An Querschnitten tritt das eingerollte Blatt dem Beschauer sehr deutlich entgegen. In Folge des eigenthümlichen Verhaltens des eingerollten Blattes lassen sich am Hippocampus thatsächlich 6 Schichten unterscheiden. Der Gyrus dentatus trägt, wie erwähnt, medial und nach innen einen schmalen, weissen Saum, die Fimbria (hippocampi) (S. 786), die mit dem Gyrus dentatus parallel läuft und nach einer plötzlichen Verdünnung sich mit dem verdünnten Rande an ein gefässloses Epithelblatt anlegt, das sich an der Stria terminalis befestigt und der Tela chorioidea anliegt. Diese gefässlose Lamina

epithelialis (embryonale Deckhaut) setzt sich mit der Tela chorioidea auf die Plexus chorioidei in den Seitenkammern und der 3. Hirnkammer fort; ihr Anheftungsrand an der **Fimbria** ist nach ihrem Abreissen die Taenia hippocampi (fimbriae) und der Anheftungsrand am Gewölbe die Taenia fornicis. Der Abschluss des den Gyrus hippocampi beherbergenden Ventrikeltheiles wird also nur durch ein ganz zartes Epithelhäutchen hergestellt. Im Zwischenkammerloch und dem nasalen Theile der 3. Hirnkammer findet sich natürlich ebenfalls die Tela chorioidea mit der Lamina epithelialis, bezw. auch die Taenia chorioidea, deren Verhalten sich wie folgt erklärt: An der vordersten Ecke der freien Fläche der Sehhügel kommt die V. terminalis aus der Gehirnsubstanz. Sie wird hier von einer dünnen, blattartigen, wenige mm breiten, an den Sehhügeln liegenden Substanzschicht, der Lamina affixa, bedeckt. Dieses Blättchen geht mit seinem freien Rande, der Taenia chorioidea, in die Lamina epithelialis über; diese Taenia setzt sich an der Cauda der Streifenhügel in das Unterhorn und dort in die Taenia hippocampi fort.

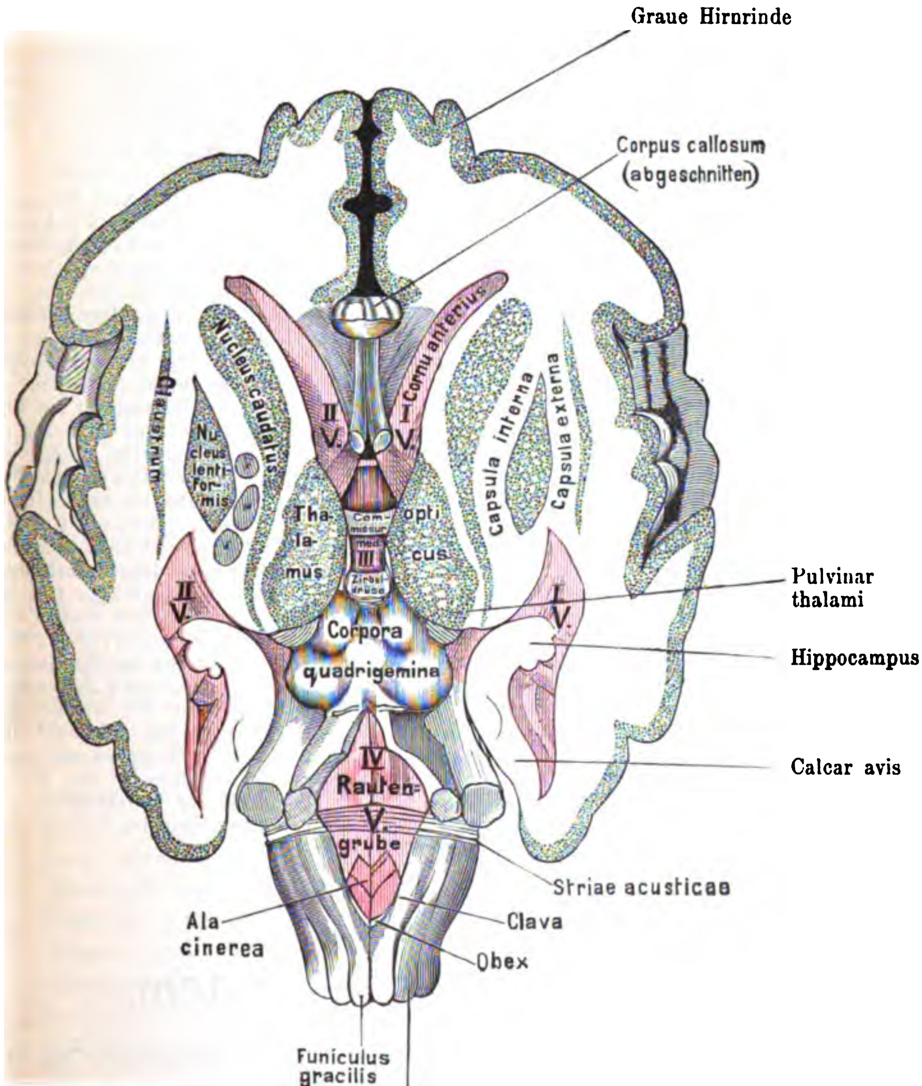
Die vorbesprochenen Verhältnisse und diejenigen des Gewölbes, der zu ihm gehörigen und der Nachbartheile überblickt man beim Pferde am besten, wenn man am frischen Gehirne den basalen Theil des Hirnmantels nach Entfernung der Hirnhäute vom Hirnstamme abdrängt; man erblickt zunächst den Gyrus hippocampi als Grenzwulst, an dem sich die dorsale Rindenfläche nach innen wendet; seine mediale Begrenzung bildet eine tiefe Furche, die Fissura hippocampi interna, deren gegenseitiger Rand von einem 4 mm breiten, schwach gekerbten Strange, der Fascia dentata, gebildet wird. Ganz vorne in der Höhe des Lobus piriformis konfluiren Gyrus dentatus und Gyrus hippocampi, d. h. es endet die Fissura hippocampi, bevor sie an die Hirnbasis gelangt. Innen trägt der Gyrus dentatus einen etwa 4 mm breiten weissen Saum, die Fimbria, die mit dem genannten Gyrus parallel verläuft und mit einer plötzlichen Verjüngung in ein gefässloses Epithelblatt übergeht, das sich an dem Grenzstreif befestigt und der Tela chorioidea angehört. Dieser häutige Theil der Wand des Ventralhorns liegt dem Tractus opticus gegenüber und verläuft mit demselben bis nahezu zum Corpus geniculatum laterale; basal erreicht sie etwa 13 mm über der Spitze des Lobus piriformis an dessen medialer Seite ihr Ende. Verfolgt man nun diese Gebilde in ihrem weiteren Verlaufe nach aufwärts, so beobachtet man: Die membranöse Wand des Ventralhornes verschmälert sich sehr rasch, indem die Fimbria mit ihrem Rande ganz nahe an die Stria terminalis herantritt. Sie selbst geht unter allmählicher Breitenzunahme etwa in der Höhe des Nucleus nasalis thalami in den Körper des Fornix über. Der Gyrus dentatus schwillt in derselben Höhe mässig an und confluirt mit einer spitzen Umbeugung mit einer etwa gänsefederkieldicken, 2 cm langen Windung, die unter dem Splenium corporis callosi in kaudaler Richtung gegen den Gyrus fornicatus zieht, mit ihm jedoch nicht zusammenfliesst, sondern sich knapp um den Balkenwulst herumlegt und bis auf die Balkenoberfläche gelangt, wo sie verschwindet; es ist dies der dorsale Theil der Balkenwindung. Der Gyrus hippocampi geht nicht soweit über das Zwischenhirn, sondern endet schon früher unterhalb des keulenförmigen ventralen Theiles der Balkenwindung.

Gröberer Bau des Hemisphärenhirns (Fig. 396 u. 397). Die Grosshirnmasse besteht aus der grauen Rindensubstanz, *Substantia corticalis*, und der weissen Marksubstanz, *Substantia medullaris*, in welcher aber einige graue Kerne eingeschlossen sind. Die weisse Substanz bildet im Innern der Hemisphären eine grosse, die Seitenkammern dorsal und lateral umschliessende, zusammenhängende Masse, **Corpus medullare** (Fig. 382 h u. 383 o), deren nasaler, im Stirnhirn liegender Theil wegen der Form seines Querschnitts als **Centrum semiovale** (Fig. 356 2) bezeichnet wird. Von dieser Markmasse erheben sich dicke Blätter und Leisten, *Laminae medullares*, die die Grundlage der Gyri bilden und von Rindengrau umhüllt werden. Die weisse Markmasse bildet am Boden der Seitenkammern nur einen dünnen Ueberzug (Gürtelschicht) über den Hippocampus und Nucleus caudatus, an welch' letzterem theilweise sogar die graue Grundlage zum Vorschein kommt. Die **grauen Kerne** (Grosshirnganglien), die vorn und seitlich im Markkörper liegen, Nucl. caudatus, lentiformis etc., wurden oben (S. 770) bereits besprochen (Fig. 382 u. 383). Auch der Mandelkern, der ventrolateral am Linsenkern liegt, und die bandförmige Vormauer sind schon (S. 771) erwähnt worden. Nahe der Vormauer befindet sich an der Grundfläche des Gehirns die graue **Insel**, *Insula* (S. 771 u. 773), die stark in die Markmasse vorspringt. Auch in dem Septum pellucidum kommen in der weissen Substanz graue Massen vor, die den Nucleus septi pellucidi darstellen. Am Gyrus olfactorius liegt über der grauen Masse eine dünne, weisse Rindenschicht.

Ueber die **Faserzüge** im Gehirn mag nur Weniges erwähnt werden. Man nennt die Faserzüge, welche Theile der Rinde derselben Hemisphäre mit einander verbinden, Associations- und diejenigen, die von einer Hemisphäre in identische Bezirke der anderen ziehen, Kommissurenfasern. Diejenigen Fasern, welche Hemisphärenabschnitte mit den

Ganglien des Zwischenhirnes oder der darauf folgenden Kernabschnitte bis zum Rückenmarke verbinden, werden Projektionsfasern genannt.

1. **Kommissuren.** Als solche sind zu nennen, der Gehirnbalken (S. 782) und die nasale Gehirnkommissur, Commissura nasalis (anterior) (S. 783).



Figur 397. Horizontalschnitt durch das Gehirn des Menschen (schematisirt). Zirbeldrüse = Corpus pineale s. Conarium. Commissura media = Massa intermedia. Clava = Tuberculum fasciculi gracilis. In der Capsula interna sieht man links: 1. Facialis- und Hypoglossusbahn, 2. Arm- und Beinbewegungsbahn, die alle 3 von der Hirnrinde kommen. Nach Richter.

2. **Associationsbahnen.** Sie treten wesentlich in Form der Fibrae arcuatae cerebri oder U-Fasern auf, d. h. Fasern, die im Bogen um den Grund der Furchen verlaufen. Andere leicht darstellbare, längere Associationssysteme sind: a) die **Zwinge**, Cingulum, ein Sagittalbündel, das direkt auf dem Balken liegt und vom Stirn- zum Schläfen- und Hinterhauptslappen geht, b) das obere Längsbündel, **Fasciculus longitudinalis superior**; es ist stark

gebogen (Fasc. arcuatus), liegt dorsal vom vorigen und verbindet ebenfalls den Stirnlappen mit dem Hinterhauptslappen, c) das untere Längsbündel, **Fasciculus longitudinalis inferior**; es verbindet Schläfen- und Hinterhauptslappen und ist bei den Hausthieren sehr kurz, d) das Hakenbündel, **Fasciculus uncinatus**, zieht vom Stirnhirn im Bogen um die Insel zum Schläfenlappen; ausser den genannten Systemen existiren noch mehrere andere bei den Hausthieren weniger bekannte Verbindungen der Rindenabschnitte der Hemisphären.

3. **Projektionsbahnen.** Bei der Beschreibung derselben lassen wir die Richtung des Verlaufs, d. h. ob es centripetale oder centrifugale Fasern sind, unberücksichtigt. Die Projektionsfasern gehen fast alle durch den Kleinhirnstiel und die Haube. Sie stellen intracerebrale Fasern derjenigen Gehirn- und Rückenmarksnerven dar, die in der Rindensubstanz des Gehirns beginnen (z. B. die psychomotorischen Fasern) oder in derselben enden (z. B. die psychosensiblen und sensoriellen Fasern). Ihr Verlauf gestaltet sich, von den Hirnschenkeln ausgehend, wie folgt: Die weisse Fasermasse der Hirnschenkel tritt ventral vom Thalamus und Nucleus caudatus in das Vorderhirn ein und bildet die Hauptmasse der zwischen Schwanz- (Fig. 382 u. 383 a) und Linsenkern (Fig. 382 u. 383 b) liegenden und in die letzteren theilweise eindringenden **Capsula interna** (Fig. 382 und 383 d, 396 und 397) und strahlt von hier in dorso-lateraler Richtung in das Centrum semiovale (Fig. 382 h, 383 o) aus, das sie zum Theil bildet. Diese gesammte Ausstrahlung der Hirnschenkel zur ganzen Hemisphärenrinde heisst mit Einschluss der Capsula interna der **Stabkranz, Corona radiata.** Indem die dicht gedrängten Faserbündel der Capsula interna behufs Ausstrahlung in das Centrum semiovale und die Rinde in Form sagittaler Blätter auseinander weichen, treten sie zwischen Blättern der Balkenstrahlung durch (s. oben) und stellen am Querschnitt ein Bild her, in welchem die Blätter als Stäbe erscheinen; daher der Name „Stabkranz". Da der Austritt der Fasermassen in der ganzen Länge der Kante des Nucl. caudatus erfolgt und da diese Kante bogenförmig ist, so nennt man diese Ausgangslinie der Strahlung den **Fuss des Stabkranzes**. Die Strahlung zerfällt je nach den Lappen, in welche sie zieht, in die Pars frontalis, parietalis, temporalis und occipitalis. Die Pars frontalis enthält die Fasermassen aus den vorderen Theilen des Stirnhirnes, frontale Brückenbahn; aus dem motorischen Rindenfeld stammt die centrale Pyramidenbahn; aus den Hinterhauptsregionen kommen die sensorischen Bahnen, von denen wir bei unseren Hausthieren nur die Sehstrahlung oder den Fasciculus Gratioleti genauer kennen. Hierzu kommen noch Faserbündel, die von der Rinde durch den Streifenhügel ziehen, Radiatio corporis striati, und solche, die von der Rinde zu den Sehhügeln gehen, Radiatio thalami mit der Radiatio occipitothalamica. — Die weisse Substanz, welche lateral von dem Linsen- und Schweifkern liegt, wird als **Capsula externa** (Fig. 382 u. 383 e) bezeichnet. Auf die complicirten histologischen Verhältnisse des Gehirns kann hier nicht eingegangen werden. Es sind auch manche Faserzüge des Gehirns und manche grauen Kerne, die beim Menschen mit unbewaffnetem Auge noch nachweisbar sind, nicht erwähnt worden, weil dieselben bei den Thieren ohne Anwendung des Mikroskops nicht zu finden sind. In Betreff der Beschreibung des Faserverlaufs im Gehirn und insbesondere des Verlaufs der Wurzelfasern der Nerven muss auf die Lehrbücher der Physiologie verwiesen werden.

Das periphere Nervensystem.

Die Nerven sind in dem Cerebro-Spinalsystem durchweg paarige, im sympathischen System häufig unpaarige, in beiden Systemen meist platte Stränge, welche von den Centralorganen entspringen und sich im weiteren Verlauf meistens unter spitzen Winkeln theilen, um die verschiedenen Organe und Gewebe des Körpers zu versorgen.

Der Austritt der paarigen Rückenmarksnerven erinnert, ebenso wie die Wirbel mit ihren Fortsätzen, an die Metameren der Anneliden und Arthropoden. Man spricht daher von einer Metamerie der Nerven; dieselbe ist am deutlichsten an den Hals-, Brust- und Schwanznerven zu beobachten, während bei den Lenden- und Kreuznerven theilweise ein Austausch von Fäden mehrerer auf einander folgender Nervenwurzeln stattfindet. Der N. accessorius macht insofern eine Ausnahme von der Metamerie, als derselbe im Halstheil des

Rückenmarks entspringt, im Wirbelkanal schädelwärts bis in die Schädelhöhle verläuft und dann aus derselben wieder heraustritt, wieder rumpfwärts verläuft und Muskeln des Halses, bezw. der Schultergliedmassen versorgt.

Bau. Die Nerven bestehen aus parallel neben einander liegenden Nervenfasern, einem bindegewebigen interstitiellen Stützgerüst und einer bindegewebigen blätterigen Hülle, dem Perineurium externum (Epineurium). Von dem letzteren ziehen Hauptblätter, Perineurium internum, in das Innere und theilen den Nerven in grössere Faserbündel, die sie umgeben. Von den Hauptblättern gehen Nebenblätter für kleinere Faserbündel, Endoneurium, und von diesen feinste Blättchen zur Umhüllung der einzelnen Nervenfasern ab. Zwischen den Blättern, bezw. den Faserbündeln findet sich noch bindegewebiges Füllgewebe, in welchem die langgestreckte Maschen bildenden Gefässe verlaufen; ebenso entstehen die Lymphwege in den Lücken des Gerüstwerkes.

Die Nervenfasern sind entweder weiss und doppelt, oder grau und einfach konturirt (s. S. 7); hiernach haben die Nerven im Cerebro-Spinalsystem eine rein weisse, und im sympathischen System, sowie im N. olfactorius, eine hellgraue oder grauröthliche Farbe.

Die im Verlauf eines Nerven vorkommenden Theilungen geschehen dadurch, dass ein Faserbündel vom Nervenstamm abgeht. Die zahlreichen Verbindungen der Nerven untereinander entstehen in der Weise, dass von einem Nerven abgehende Fasern sich an die Fasern eines anderen Nerven anlegen; die Fasern bleiben aber stets isolirt. Meistens tauschen bei den Anastomosen zwei Nerven Fasern aus, sodass jeder Nerv von dem anderen Fasern empfängt und Fasern an denselben abgiebt. Mitunter erfolgt die Verbindung der Nerven in Form von Nervengeflechten, bei welchen Zweige verschiedener Nerven sich mit einander verflechten.

Alle centrifugalen Cerebrospinalnerven entspringen im Gehirn oder Rückenmark und alle centripetalen in den Spinal- oder Cerebralganglien, welche sich in den sogen. sensiblen Wurzeln der Gehirn- und Rückenmarksnerven finden. Der Ursprung ist derart, dass die einzelnen Nervenfasern aus den Nervenfaserfortsätzen (Neuriten) der Ganglienzellen der gen. Centralorgane hervorgehen. Dies ist der eigentliche oder tiefe Ursprung der Nerven. Von den Ganglienzellhaufen (Nervenkernen) des Gehirns und Rückenmarks, bezw. von der Gehirnrinde oder dem centralen Höhlengrau, aus denen die centrifugalen Nervenfasern eines Nerven entspringen, verlaufen die Nervenfasern gegen die Oberfläche der Centralorgane und treten in Form von Faserbündeln (Wurzelbündeln) aus denselben hervor. Dies ist der sichtbare, oberflächliche Nervenursprung. Die Wurzelbündel vereinigen sich innerhalb des Subduralraumes der Centralorgane oder sie bleiben getrennt, durchbohren, vereinigt oder gesondert, die Dura mater und erhalten von der letzteren ihre äussere feste Scheide. Näheres über das Verhalten der Nervenwurzeln und ihres Ursprungs in den Ganglien oder in den Nervenkernen des Gehirns und Rückenmarks s. S. 721. Die mit einer dorsalen und ventralen Wurzel entspringenden Spinalnerven (s. 812) theilen sich, nachdem sie aus dem Foramen intervertebrale hervorgetreten sind, in 1. einen Ramus dorsalis für die Muskeln und für die Haut des Rückens, 2. einen Ramus ventralis für die ventralwärts von der Wirbelsäule gelegenen Muskeln und Theile der Haut, 3. einen Ramus meningeus s. recurrens für das Rückenmark und seine Hüllen, 4. einen für die Eingeweide und die Gefässe bestimmten Ramus visceralis, welcher zum N. sympathicus geht und in dessen Bahnen verläuft. An den Gehirnnerven machen sich so mannigfache Modifikationen dieser typischen Theilung bemerklich, dass diese sich häufig nicht mit Bestimmtheit nachweisen lässt. Man findet aber in der dorsalen (sensiblen) Wurzel stets ein Ganglion, das cerebrale Nervenganglion, als Homologon der Spinalganglien.

In ihnen entspringen die sensiblen Fasern der Gehirnnerven wie die der Rückenmarksnerven in den Spinalganglien (S. 722). Bei der Beschreibung der Nerven ist in der Regel nur der sichtbare Ursprung derselben berücksichtigt worden.

Funktionen. Jeder Nerv besitzt die Fähigkeit, aus dem Zustand der Ruhe in den der Thätigkeit versetzt, d. h. erregt zu werden. Die Thätigkeit giebt sich stets nur an dem centralen oder an dem peripheren Ende kund; die Nerven besitzen demgemäss die Fähigkeit der Leitung. Sie sind stets an einem Ende mit einem Eingangs- oder Reizorgan und an dem anderen mit einem Erfolgs- oder Leistungsorgan ausgestattet. Werden sie durch eine auf das Reizorgan einwirkende Erregung in Thätigkeit versetzt, so leiten sie die Erregung zu dem am entgegengesetzten Ende befindlichen Erfolgsorgan, wodurch an dem letzteren sich eine Bewegung, Empfindung, Sekretion u. s. w. bemerklich macht. Jede zufällige Reizung, welche nicht auf das Reizorgan, sondern auf eine beliebige Stelle des Nerven einwirkt, giebt sich nur an demjenigen Ende kund, an welchem sich das Erfolgsorgan befindet. Je nachdem ein Nerv sein Erfolgsorgan peripher oder central hat, unterscheidet man centrifugale und centripetale Nerven.

Zu den centrifugalen Nerven gehören: die Bewegungs- oder motorischen Nerven, deren periphere Enden sich in quergestreiften oder glatten Muskelfasern, die sekretorischen Nerven, deren periphere Enden sich in einem Sekretionsorgan verbreiten, ferner die trophischen und vasomotorischen Nerven, unter deren Einfluss die Vorgänge der Ernährung stehen, bezw. die sich in den Gefässwänden verbreiten. Centripetale Nerven sind: die Empfindungs- oder sensiblen Nerven, von denen die Sinnesnerven, welche nur durch ganz bestimmte Reize (z. B. Licht, Schallwellen) erregbar sind, eine besondere Abtheilung bilden. Nerven, welche nur centripetale oder nur centrifugale Fasern enthalten, werden als Empfindungs- oder Bewegungsnerven bezeichnet, während Nerven, welche centripetale und centrifugale Nervenfasern führen, gemischte Nerven genannt werden. Durch die Anastomosen kann ein ursprünglich rein motorischer oder rein sensibler Nerv zu einem gemischten werden.

Alle Nerven, welche willkürliche Bewegungen oder bewusste Empfindungen vermitteln, mithin fast alle Gehirn- und Rückenmarksnerven, stehen durch ihre Nervenfasern mit bestimmten Bezirken des peripheren Rindengraues der Grosshirnhemisphären in Verbindung, wonach man von motorischen und sensiblen Rindenfeldern (psychomotorischen, psychosensiblen und sensoriellen Centren) spricht. Diese Centren sind bei unseren Hausthieren vielfach noch unbekannt. Ueber die Beziehungen der Nervenfasern zum Rindengrau und ihren Verlauf in den Centralorganen s. Fig. 372 und Fig. 380.

Die Uebertragung der Erregung von einer centripetalen auf eine centrifugale Nervenfaser kann nur in einem Centralorgan, niemals auf unmittelbar neben einander verlaufende Nervenfasern erfolgen. Die aus Nervenzellen bestehende Substanz eines Centralorgans schliesst erst die Kette und macht die Leitung durch die centripetal und centrifugal leitenden Nervenfasern zu einer einheitlichen und bedingt das Eintreten eines Reflexes (der Reflexbewegungen, der sekretorischen Reflexe etc.).

A. Die Gehirnnerven.

Die **Gehirnnerven,** *Nn. cerebrales,* treten paarig aus dem Gehirn hervor und werden mit besonderen Namen oder der Reihenfolge nach von vorn nach hinten mit Zahlen als erstes, zweites Paar u. s. w. bezeichnet. Man rechnet zwölf Paar Gehirnnerven, obgleich das elfte Paar zum Theil vom Rückenmark entspringt.

I. Allgemeines.

1. Der N. **olfactorius** entspringt in der Regio olfactoria der Nasenhöhle.
2. Der N. **opticus** entspringt in der Retina des Auges, die sein Ursprungsgebiet darstellt. Er steht in reflektorischen Beziehungen zu den Muskeln der Pupille und der Augenlider und zur Thränendrüse.

3. Der N. **oculomotorius** versorgt alle Augapfelmuskeln mit Ausnahme des M. obliquus dorsalis und rectus lateralis und des lateralen Theiles des M. retractor bulbi und den M. ciliaris und steht in reflektorischen Beziehungen zum Schliessmuskel der Pupille. Er ist beim Rinde auffallend stark; das ihm anliegende Ganglion ciliare ist bei Mensch, Pferd und Rind circa hirsekorngross, beim Schwein auffallend klein und bei der Katze auffallend gross.

4. Der N. **trochlearis** verbreitet sich im M. obliquus dorsalis (sup.).

5. Der N. **trigeminus** versorgt: a) mit sensiblen Fasern die Dura mater des Gehirns, den Bulbus oculi mit seinen Nebenorganen, die Nase aussen und innen, die Zähne, die Kopfhaut mit Ausnahme des Rückens der Ohrmuschel und der Genickgegend des Kopfes, die Lippen, die sämmtlichen Theile der Mundhöhle, das äussere Ohr bis zum Trommelfell, das Periost des Kopfes und das Kiefergelenk; b) mit motorischen Fasern die meisten Gaumensegel-, die Kaumuskeln und den M. tensor tympani; c) mit sekretorischen Fasern die Thränendrüse, zum Theil die Schweiss- und Speicheldrüsen des Kopfes; d) mit vasomotorischen (vom N. sympathicus stammenden) Fasern viele Gefässe des Kopfes und des Auges; e) mit Geschmacksfasern die Papillae fungiformes der Zunge. Speciell geht 1. der N. mandibularis an die Kaumuskeln, die Parotis, die Zähne des Unterkiefers, die Wangen- und Zungenschleimhaut und die Unterlippe; 2. der N. maxillaris an die Zähne des Oberkiefers, die Gesichtshaut, die Oberlippe, das untere Augenlid, die Nasenschleimhaut und zum Theil die Mundschleimhaut; 3. der N. ophthalmicus an den Bulbus oculi und dessen Nebenorgane, die Augenlider, die Stirnhaut, das Siebbein und die Thränendrüse.

A. Der N. **ophthalmicus** theilt sich in drei Aeste, den N. lacrimalis, frontalis und nasociliaris. Der N. lacrimalis geht an die Thränendrüse und das obere Augenlid und versorgt bei den Wiederkäuern auch die Stirnhöhle und den Stirnzapfen. Der N. frontalis, der bei Pferd und Mensch ganz oder theilweise durch das Foramen supraorbitale geht, versorgt die Regio supraorbitalis und frontalis. Der bei den Wiederkäuern auffallend starke N. nasociliaris, der Nerven an das Auge sendet, theilt sich in den zu den Thränenorganen und dem medialen Augenwinkel gehenden N. infratrochlearis und den zum Siebbein und in die Nasenhöhle gehenden N. ethmoidalis.

B. Der N. **maxillaris** giebt ab: 1. den N. subcutaneus malae für das untere Augenlid nebst Umgebung und beim Menschen noch für die Haut der Wange und der vorderen Schläfengegend; 2. den beim Rinde verhältnismässig schwachen, bei Hund und Schwein starken, durch den Canalis infraorbitalis verlaufenden N. infraorbitalis für die Backen-, Haken- und Schneidezähne des Oberkiefers, das Zahnfleisch und die Alveolen (Nn. alveolares superiores s. maxillares und Rami dentales und gingivales superiores s. maxillares), den Nasenrücken, die Nase und Oberlippe (Nn. nasales externi, N. nasalis anterior, Rami labiales superiores); 3. den N. sphenopalatinus mit den Ganglia sphenopalatina, die beim Rinde spärlich und beim Hunde äusserst klein sind. Er giebt den sehr dünnen, beim Rinde etwas stärkeren N. canalis pterygoidei (Vidii) und beim Menschen Nasen- und Gaumenäste ab.

C. N. **mandibularis**. Er gelangt bei dem Menschen, den Wiederkäuern und Fleischfressern durch das Foramen ovale, beim Pferd und Schwein durch das Foramen lacerum anterius aus der Schädelhöhle und giebt ab: 1. den beim Hunde sehr dünnen N. massetericus (masticatorius) für den M. masseter; 2. den bei Mensch, Pferd, Wiederkäuern und Schwein doppelten N. temporalis profundus für den M. temporalis; 3. den mit dem kleinen, beim Rinde etwas grösseren Ganglion oticum versehenen, für den M. pterygoideus und tensor tympani bestimmten N. pterygoideus; 4. den für die Backe bestimmten N. buccinatorius; 5. einen z. Th. dem N. auriculotemporalis d. M. entsprechenden Nerven, N. temporalis superficialis (s. Fussnote S. 798), der zunächst Zweige an das Ohr und die Parotis abgiebt und im Uebrigen an die Wange und Backe geht. Er sendet einen starken Zweig an den N. facialis und begleitet mit einem anderen Zweige die A. transversa faciei. Nachdem der N. mandibularis diese Zweige abgegeben hat, theilt er sich in den N. lingualis und alveolaris inferior s. mandibulae. Der erstere, der durch die Chorda tympani (und den N. intermedius) mit dem N. facialis zusammenhängt, versorgt die Zunge mit Empfindungsnerven und sendet Geschmacksnerven an die Papillae fungiformes und sekretorische Zweige an die Glandula sublingualis und submaxillaris. Der N. alveolaris inferior (s. mandibulae) giebt den N. mylohyoideus für den gleichnamigen Muskel ab, durchläuft dann den Unterkieferkanal, in welchem er Zweige an alle Zähne des Unterkiefers (Rami dentales et gingivales mandibulares) sendet, und tritt in Form eines (Pferd, Rind, Mensch) oder mehrerer (Schwein, Fleischfresser) Nerven, N. mentalis, aus dem Kanale heraus, um sich im Kinn und in der Unterlippe (Rami mentales et labiales inferiores) zu verbreiten.

6. Der N. **abducens** verzweigt sich im M. rectus lateralis und dem lateralen Theile des M. retractor bulbi.

7. Der N. **facialis** giebt im Facialiskanale Zweige an den M. stapedius, die Fenestra cochlearis und die zum N. lingualis gehende Chorda tympani ab, verzweigt sich im Uebrigen in den Muskeln des äusseren Ohres, des Gesichts, der Backe, der Lippen und der Nase und giebt sekretorische (sympathische) Fasern an die Schweissdrüsen, die Glandulae buccales (?) und die Glandula parotis. Er theilt sich nahe dem Halsrande des Unterkiefers (Mensch, Rind, Schwein, Hund) oder auf diesem Rande, bezw. auf dem M. masseter (Pferd) in den N. buccalis dorsalis et ventralis, nachdem er vorher bei den Hausthieren abgegeben hat: 1. den N. auricularis posterior an die Mm. auriculares posteriores; 2. den N. auricularis internus an die innere Fläche der Ohrmuschel; 3. den Ramus digastricus mit dem Ramus stylohyoideus an den M. digastricus und stylohyoideus; 4. den beim Hunde aus dem N. buccalis dorsalis entspringenden N. auriculopalpebralis (s. Fussnote S. 798) für die Mm. auriculares anteriores (Nn. auriculares anteriores), die Haut der Schläfe und Stirn, den M. orbicularis oculi, corrugator supercilii und beim Hunde noch für Muskeln und die Haut der Nase; 5. den Ramus colli an die Haut des Kehlganges und Halses und 6. Rami parotidei, die einen Plexus parotideus bilden, an die Parotis.

Die Nn. buccales verlaufen über die Regio masseterica zur Backen-, Lippen- und Nasengegend. Beim Pferde liegen beide Nerven mehr dorsal, näher der Gesichtsleiste, als bei den anderen Thieren; der N. buccalis ventralis verläuft beim Rind und Hund am ventrokaudalen Rande des M. masseter und beim Schweine sogar im Kehlgange.

Beim Menschen giebt der N. facialis nach dem Austritte aus dem Foramen stylomastoideum den N. auricularis posterior und den Ramus digastricus mit dem Ramus stylohyoideus ab und theilt sich dann in die beiden Nn. buccales, die durch zahlreiche Verbindungsfäden den Plexus parotideus (Pes anserinus) bilden, aus welchem entspringen: a) Rami temporales, b) Rami malares, c) Rami buccolabiales superiores, d) Rami buccolabiales inferiores, e) ein Ramus marginalis, f) der N. subcutaneus colli superior (Ramus cutaneus colli).

8. Der N. **acusticus** theilt sich in den N. vestibuli und cochleae und versorgt das innere Ohr.

9. Der N. **glossopharyngeus** versorgt den Zungengrund, besonders die Papillae foliatae und vallatae, ausserdem einen Theil des Gaumensegels und seiner Pfeiler mit Geschmacksnerven, den Zungengrund, den Kehldeckel, die Gaumenbögen, das Gaumensegel, die Tonsillen mit Gefühlsnerven und die Muskeln des Nasenrachens und vielleicht auch einen Schnürer des Kehlkopfrachens mit motorischen Nerven. Er ist mit dem Ganglion petrosum versehen und theilt sich in einen Ramus pharyngeus und lingualis.

10. Der N. **vagus** versorgt die Pia mater, Theile des äusseren Ohres und des Pharynx, den Larynx, die Luft- und Speiseröhre, die Lunge, den Magen, das Herz mit Gefühls-, die Schlundkopfschnürer, den M. tensor und levator veli palat., die Kehlkopf- und Luftröhrenmuskeln, die Speiseröhre, den Magen, die Lunge, den proximalen Theil des Darms, das Herz, die Milz (?) mit motorischen Fasern. Er enthält ausserdem Hemmungs- und Erregungsfasern für das Herz, vasomotorische und sekretorische Fasern für verschiedene Organe und sehr viele reflektorische Fasern (für das Athmungs-, Herzhemmungs-, Vomir- und vasomotorische Centrum u. s. w.) und endlich auch depressorische, den Blutdruck herabsetzende Fasern.

An seinem Anfangstheile liegt das Ganglion jugulare, aus welchem ausser anderen Zweigen der Ramus auricularis entspringt, und beim Rind, Schwein und den Fleischfressern nicht weit davon das Ganglion nodosum, das beim Menschen als Plexus nodosus vorhanden ist. Aus dem **Halstheile** des N. vagus entspringen der Ramus pharyngeus für den Schlundkopf, der N. laryngeus superior (cranialis) als Gefühlsnerv des Kehlkopfes und beim Menschen Rami cardiaci für das Herz. Der N. pharyngeus bildet mit Zweigen des 9., 11. und 12. Nerven und des N. sympathicus den Plexus pharyngeus. Der Halstheil des N. vagus liegt mit dem N. sympathicus an der A. carotis communis. Der **Brusttheil** verläuft über der Herzbasis und dann an der Speiseröhre zum Hiatus oesophageus des Zwerchfells. An der Speiseröhre ist er in einen dorsalen und ventralen Zweig gespalten, die bei Mensch, Pferd, Schwein und Hund einen Plexus bilden. Ehe der Nerv an die Speiseröhre tritt, giebt er in der Brusthöhle ab: den N. recurrens, der als N. laryngeus inferior in die Muskulatur des Kehlkopfes eintritt, Rami pulmonales an den Plexus pulmonalis dorsalis und ventralis und Rami cardiaci an den Plexus cardiacus. Der **Bauchtheil** des N. vagus geht an den Magen und strahlt von hier aus auf das Duodenum, die Milz, Leber u. s. w. aus.

11. Der N. **accessorius** versorgt den M. sternocephalicus und trapezius und sendet starke, für das Herz und den Kehlkopf bestimmte Faserbündel zum N. vagus. Er theilt sich

in einen dorsalen zum M. trapezius und einen ventralen zum M. sternocephalicus (Pferd, Rind) oder zum Plexus nodosus (Mensch) gehenden Ast.

12. Der N. **hypoglossus** versorgt die Muskeln der Zunge mit motorischen und auch vasomotorischen (sympathischen) Fasern. Beim Menschen und Hunde sendet er auch Zweige an den M. hyothyreoideus, sternohyoideus, sternothyreoideus und omohyoideus.

II. Die Gehirnnerven des Pferdes.

1. Nervus olfactorius, 1. oder Riechnerv des Pferdes.

Der N. **olfactorius** (Fig. 351) stellt die Gesammtheit aller derjenigen grauen, marklosen Nervenfasern (Fila olfactoria) dar, die aus dem Gebiete der Regio olfactoria der Nasenschleimhaut kommen und in Form von Bündeln durch die Löcher der Lamina cribrosa in die Schädelhöhle und dann in den als Cerebralganglion (Nervenkern) fungirenden Bulbus olfactorius eintreten. Ueber den Bulbus und Tractus olfactorius s. S. 727.

Von den Zweigen des Riechnerven, welche in der Schleimhaut der Nasenscheidewand liegen, sind zwei dicker und beträchtlich länger als die übrigen; sie sind schräg nach dem Pflugscharbein gerichtet, kreuzen sich mit Fäden des N. sphenopalatinus vom 5. Nerven (s. S. 796) und reichen bis in die Jacobson'sche Röhre.

Die centrale Geruchsbahn ist wenig bekannt. Das erste Neuron reicht von der Riechschleimhaut bis in den Bulbus olfactorius; das zweite dürfte von hier durch den Tractus olfactorius bis zur Substantia perforata anterior. dem Thalamus opticus und Lobus piriformis und das dritte von hier bis zum Ammonshorn reichen. Der weitere Verlauf ist unbekannt. Was die centralen Enden der Riechbahn anbetrifft, so bildet die Rinde des Lob. piriformis ein cortikales Centrum für viele Olfactoriusfasern. Zum Riechcentrum gehören aber ausserdem das Tub. olfactorium, die Rinde des Gyrus hippocampi und wahrscheinlich auch das vordere Ende des Gyrus fornicatus.

2. Nervus opticus, 2. oder Sehnerv des Pferdes. (Fig. 26 $_2$ und 351 $_{6, 6'}$.)

Zum N. **opticus** gehören die Retina, der eigentliche Sehnerv, das Chiasma nervorum opticorum und der Tractus opticus. Das Ganze ist ein vorgestülpter Gehirnabschnitt (Augenblase), sodass der sogen. Sehnerv eigentlich kein echter Nerv ist; er hat sich aus dem Stiele der Augenblase entwickelt. Seine Fasern entspringen in der Retina; sie bilden in ihrer Gesammtheit einen rundlichen, kräftigen, von drei Scheiden, einer Pial-, Arachnoideal- und Duralscheide, umgebenen Strang, den eigentlichen Sehnerven, der retrobulbär vom Augenfette und dem M. retractor bulbi umgeben, vom Augapfel zum For. opticum, wobei er sich leicht Sförmig krümmt, verläuft, durch das Foramen opticum in die Schädelhöhle tritt und dort mit dem der anderen Seite sofort das Chiasma (Fig. 351 $_6$) bildet. Aus dem Chiasma bricht jederseits kaudal der bandartige Tractus opticus hervor; dieser verläuft seitlich an dem Pedunculus cerebri und am Thalamus dorsokaudal, bezw. dorsal und tritt mit einer Wurzel in den Thalamus (am Corpus geniculatum laterale) und mit der anderen in das Corpus geniculatum mediale.

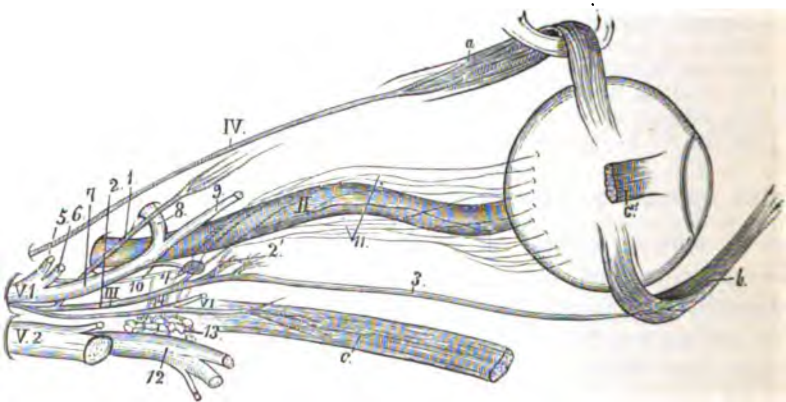
Im Chiasma opticum findet bei den Haussäugethieren nur eine theilweise Kreuzung der Sehnervenfasern statt (s. S. 767) (Fig. 379). Ueber die Durchtrittsstelle des Sehnerven durch die Sklera und dgl. s. unter „Sinnesorgane".

Die optische Leitungsbahn gliedert sich wie folgt: 1. Neuron in der Retina von den Stäbchen und Zapfen zu den inneren Ganglienzellen; 2. Neuron von letzteren durch den N. und Tract. opticus zu dem Thalamus, den vorderen Vierhügeln und dem Corp. geniculatum laterale; 3. Neuron, von hier bis in das Rindengrau des Occipitalhirns (Fig. 380), woselbst das Sehcentrum liegt.

3. Nervus oculomotorius, 3. oder gemeinschaftlicher Augenmuskelnerv des Pferdes.

Der **N. oculomotorius** (Fig. 351 und 398 III) oder der dritte Nerv ist motorischer Nerv für die Muskeln des Augapfels, mit Ausnahme des M. obliquus oculi superior und M. rectus oculi lateralis, ferner für den M. levator palpebrae superioris und den Sphincter pupillae. Er kommt aus dem Sulcus N. oculomotorii des Grosshirnschenkels mit mehreren Bündeln heraus, welche lateral verlaufen und sich bald zu einem plattrunden Stamme vereinigen, der unter einem rechten Winkel nach vorne umbiegt und sich an den N. ophthalmicus des fünften anlegt und mit diesem und mit dem sechsten Nerven durch die Fissura orbitalis superior (Fig. 26 3) in die Augenhöhle tritt, wo er sich in den dorsalen und ventralen Ast spaltet. Bis zum Austritt aus der Schädelhöhle ist er in eine besondere und zusammen mit den beiden zuletzt genannten Nerven in eine gemeinschaftliche Scheide der Dura mater eingeschlossen.

Der *Ramus dorsalis* (Fig. 398 1) ist kurz und verbreitet sich sogleich mit mehreren Zweigen in dem M. rectus oculi dorsalis, retractor bulbi und levator palpebrae superioris.



Figur 398. Nerven der Augenhöhle, schematisch.
II. N. opticus, III. N. oculomotorius. 1 dorsaler, 2 ventraler Ast des N. oculomotorius. 2' Fäden desselben zu dem M. rectus oculi medialis und ventralis, 3 Zweig für den M. obliquus oculi ventralis, 4 Ganglion ciliare (ophthalmicum). IV. N. trochlearis. V1 N. ophthalmicus. 5 N. lacrimalis, 6 N. frontalis, 7 N. nasociliaris, 8 N. ethmoidalis, 9 N. infratrochlearis, 10 Radix longa ganglii ciliaris, 11 Nn. ciliares. V2 N. maxillaris, 12 N. sphenopalatinus, 13 Plexus sphenopalatinus. VI. N. abducens.
a M. obliquus oculi dorsalis, b M. obliquus oculi ventralis, c, c' M. rectus oculi lateralis.

Der stärkere und sehr viel längere *Ramus ventralis* (Fig. 398 2) überkreuzt lateral den N. opticus und giebt ab: einen kurzen Faden an das Ganglion ciliare, ***Radix brevis ganglii ciliaris***, die motorische oder kurze Wurzel des letzteren (s. auch N. ophthalmicus des fünften Nerven, S. 795); der Knoten liegt mitunter so nahe an dem Nerven, dass die kurze Wurzel ganz undeutlich wird; ferner kurze Zweige an den M. rectus oculi medialis und ventralis und einen starken auf dem M. rectus oculi ventralis verlaufenden Zweig an den M. obliquus oculi ventralis (Fig. 398 2', 3).

Der tiefe Ursprung des N. oculomotorius (Fig. 402 III u. S. 764) ist in mehreren ventral vom Aquaeductus cerebri im Mittelhirn gelegenen Ganglienzellenhaufen zu suchen, die in einzelne Abschnitte, Kerne, zerfallen, aus denen Faserbündel hervorbrechen, die in der Haube erst lateral und dann medial und schliesslich zum Sulcus n. oculomotorii des

Peduncnlus cerebri verlaufen. Die Fasern kreuzen sich theilweise. Der Kern des Nerven steht mit denen des II., IV. und VI. Nerven in Verbindung; seine Fasern gehen natürlich auch in den motorischen Abschnitt des Rindengraues der Hemisphären.

4. Nervus trochlearis, 4. oder Rollmuskelnerv des Pferdes.

Der **N. trochlearis** (Fig. 351 und 398 IV) ist der kleinste Hirnnerv und lediglich motorischer Nerv für den M. obliquus oculi dorsalis. Er tritt als ein dünner Nerv nahe den kaudalen Vierhügeln und dem Velum medullare aus den Bindearmen des Kleinhirns, krümmt sich um dieselben in ventro-lateraler Richtung, tritt durch das häutige Hirnzelt, läuft lateral am fünften Nerven in einer schmalen Furche des Keilbeins nasal und gelangt durch ein besonderes kleines Loch oder durch die Fissura orbitalis superior (Fig. 26 $_4$) in die Augenhöhle. An der medialen Wand der letzteren läuft er zum aboralen Theil des M. obliquus oculi dorsalis und verbreitet sich in diesem Muskel.

Tiefer Ursprung (Fig. 402 IV u. 377 N $_4$ u. S. 764): Der *N. trochlearis* entspringt aus einem ventral vom Aquaeductus cerebri im Mittelhirn gelegenen, nasal in den Nucl. nervi oculomotorii übergehenden Kern. Seine Wurzelfasern gehen mit der cerebralen Trigeminuswurzel kaudal bis in das Velum medullare, kreuzen sich in demselben *(Decussatio nervorum trochlearium)* und wenden sich zur Austrittsstelle. Das zugehörige motorische Rindenfeld ist nicht sicher festgestellt.

5. Nervus trigeminus, 5. oder dreigetheilter Nerv des Pferdes.

Der **N. trigeminus** (Fig. 351 V', V'' u. 357 $_{16}$) ist der stärkste Gehirnnerv, er tritt seitlich von der Brücke mit einer stärkeren dorsalen (sensiblen) und mit einer schwächeren ventralen (motorischen) Wurzel, *Portio major et minor,* hervor. In der sensiblen Wurzel liegt am oro-medialen Rand des Felsenbeins das grauröthliche **Ganglion semilunare** (Gasseri), halbmondförmiger (Gasser'scher) Knoten.

Das Ganglion hat eine halbmondförmige Gestalt (die Konkavität ist ventral gerichtet), verbindet sich durch Fäden mit dem Plexus caroticus und durch diesen mit dem sympathischen Nerven; es sendet sehr dünne Fäden an die Dura mater. Aus den Ganglionzellen, welche der Knoten einschliesst, entspringen Fäden, welche die sensible Wurzel verstärken.

Die motorische Wurzel tritt ventro-medial von der sensiblen aus dem seitlichen Ende der Brücke hervor, kreuzt das Ganglion an dessen medialer Seite und verbindet sich nasal von ihm mit der sensiblen Wurzel. Der auf diese Weise entstandene Stamm des fünften Nerven geht, zwischen Platten der Dura mater eingeschlossen, nasal und theilt sich sofort in den N. ophthalmicus, N. maxillaris und N. mandibularis; in den letzteren geht die motorische Wurzel über, wodurch derselbe zu einem gemischten Nerven wird, während die beiden zuerst genannten Aeste von der sensiblen Wurzel stammen und zu den Empfindungsnerven gehören.

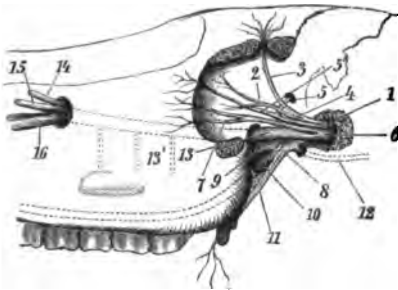
Tiefer Ursprung (Fig. 402 V u. 377 N $_5$ u. S. 758). Die sensible Wurzel entspringt im Ganglion semilunare; ihr centraler Antheil (s. S. 753) geht dann durch die Brücke in die Medulla oblongata und grösstentheils als spinale, aufsteigende Trigeminuswurzel weiter in die Medulla spinalis und reicht in dieser fast bis zum Ende des Halsmarks; die Fasern enden in der Substantia gelatinosa lateralis der Dorsalsäule; ein Faserbündel geht in das Kleinhirn und eines zum sog. sensiblen Trigeminuskern (s. S. 758).

Die motorische Wurzel zerfällt in die kleinere cerebrale (nasale) Wurzel, die aus einem im Mittelhirn (unter dem cerebralen Höhlengrau) liegenden cerebralen Trigeminuskerne entspringt, und in die eigentliche motorische Wurzel; letztere kommt von einem grosszelligen, der spinalen Wurzel medial anliegenden Kern (Fig. 402). Die Verbindungen

der Trigeminuskerne mit dem Cortex der Hemisphären der Haussäugethiere sind noch unbekannt.

A. Nervus ophthalmicus, Augennerv des Pferdes.

Der **N. ophthalmicus** (Fig. 398 V_1 und 399 $_1$) ist der schwächste von den drei Aesten und anfangs innig mit dem N. maxillaris verbunden, von welchem er sich sofort in der Fossa pterygopalatina trennt. Er läuft zwischen den Platten der Dura mater, welche den Sinus cavernosus einschliessen, nasal, tritt zusammen mit dem dritten und sechsten Gehirnnerven durch die Fissura orbitalis superior (Fig. 26 $_5$) in die Augenhöhle und theilt sich schon innerhalb der Augenhöhlenspalte in den N. lacrimalis, N. frontalis und N. nasociliaris.



Figur 399. N. ophthalmicus und ein Theil des N. maxillaris, schematisch.
1 N. ophthalmicus, 2 N. lacrimalis, 3 N. frontalis, 4 N. nasociliaris, 5 N. ethmoidalis, 5' N. infratrochlearis, 6 N. maxillaris, 7 N. subcutaneus malae, 8 N. sphenopalatinus, 9 N. nasalis posterior superior, 10 N. palatinus major (punktirte Linie, Verlauf desselben im Gaumenkanal und am Gaumengewölbe), 11 N. palatinus minor, 12 N. canalis pterygoidei (Vidii), 13 N. infraorbitalis (punktirte Linie, Verlauf desselben im Oberkieferkanal), 13' Rami alveolares superiores medii (punktirt), 14 Nn. nasales externi, 15 N. nasalis anterior, 16 Rami labiales dorsales.

1. Der **N. lacrimalis,** Thränennerv (Fig. 398 $_5$, 399 $_2$ und 401 $_{4'}$), besteht aus mehreren Fäden, welche an der dorsalen Wand der Augenhöhle, innerhalb der Periorbita, auf dem M. rectus oculi dorsalis und dem M. levator palpebrae superioris bis zur Thränendrüse verlaufen und sich zum grössten Theil in dieser und im oberen Augenlide verbreiten. Ein etwas stärkerer Faden (Ramus zygomaticotemporalis), welcher auch als lateraler Ast des N. lacrimalis bezeichnet wird, tauscht Fäden mit dem N. subcutaneus malae aus, tritt am aboralen Rande des Augenbogens aus der Augenhöhle, verbindet sich mit Zweigen des N. auriculopalpebralis und des N. frontalis zu einem Geflecht und verzweigt sich in der Haut am Scheitel und nasal vom Ohr.

2. Der **N. frontalis,** Stirnnerv (Fig. 398 $_6$, 399 $_3$ u. 401 $_{4''}$), geht ungetheilt zuerst innerhalb, dann ausserhalb der Periorbita zum Foramen supraorbitale, tritt durch dasselbe, verbindet sich mit Zweigen des N. lacrimalis und auriculopalpebralis und verbreitet sich in der Haut der Stirn und des oberen Augenlids.

3. Der **N. nasociliaris,** Nasennerv (Fig. 398 $_7$ u. 399 $_4$), ist stärker als der N. lacrimalis und mindestens ebenso stark wie der N. frontalis, liegt mehr nasal und am weitesten medial, geht zwischen den Portionen des M. retractor bulbi, medial vom Sehnerven an die mediale Wand der Augenhöhle und theilt sich in den N. ethmoidalis und N. infratrochlearis.

a) Der *N. ethmoidalis (dorsalis),* Siebbeinnerv (Fig. 398 $_8$ u. 399 $_5$), ist der fortlaufende Stamm des N. nasociliaris, macht, indem er die A. ethmoidalis begleitet, eine Krümmung medialwärts, tritt durch das For. ethmoidale in die Schädelhöhle, läuft ausserhalb der Dura mater bis zum medialen Rand der Siebplatte und

gelangt durch ein Loch der letzteren in die Nasenhöhle; er verzweigt sich in der Schleimhaut der Nasenscheidewand und der dorsalen Nasenmuschel.

b) Der *N. infratrochlearis*, untere Rollnerv (Fig. 398 9 u. 399 5′), läuft an der medialen Augenhöhlenwand nach dem medialen Augenwinkel, tritt hier aus der Augenhöhle und verzweigt sich in der Umgebung des medialen Augenwinkels in der äusseren Haut, in der Konjunktiva und Thränenkarunkel, *Ramus palpebralis superior et inferior.* In der Augenhöhle giebt er einen längeren, bisweilen aus dem N. nasociliaris entspringenden Zweig ab, welcher Fäden an die Nickhautdrüse sendet und sich in den Thränenröhrchen und in dem Thränensack verbreitet.

Schon in der Schädelhöhle, jedenfalls vor der Theilung, giebt der *N. nasociliaris* den langen, dünnen *N. ciliaris longus* ab. Von demselben entspringt die *Radix longa ganglii ciliaris*, die lange (sensible) Wurzel (Fig. 398 10) des *Ganglion ciliare* (Augenhöhlenknotens) (Fig. 398 4). Letzteres ist platt, kaum hirsekorngross und liegt am ventralen Ast des *N. oculomotorius*, von welchem es seine kurze (motorische) Wurzel empfängt; eine dritte (sympathische) Wurzel kommt vom Plexus sphenopalatinus. Von dem Knoten entspringen sehr dünne Fäden, welche zusammen mit ähnlichen, von dem ersten und zweiten Ast des fünften Nerven und von den Ganglia sphenopalatina abgegebenen, den *Plexus ciliaris* bilden. Von diesem Geflecht und von dem fortlaufenden N. ciliaris longus, welcher sich in zwei, im weiteren Verlauf wieder mehrfach getheilte Zweige spaltet, werden die sehr dünnen *Nn. ciliares breves* (Fig. 398 11) abgegeben. Dieselben bilden in der Regel zusammen fünf bis acht feine, etwas geschlängelt verlaufende Fädchen, welche den Sehnerven begleiten, in der Nähe des Sehnerveneintritts die Sklera durchbohren und zwischen der letzteren und der Chorioidea bis zum Rand der Iris verlaufen. An letzterem theilen sich die kleinen Nerven, die Zweige verbinden sich häufig mit den entsprechenden der benachbarten Ciliarnerven, und es entsteht auf diese Weise ein Nervenkranz, aus welchem Fädchen für den Ciliarmuskel, für die Iris und Cornea abgegeben werden. Die Muskelfasern, welche die Pupille erweitern, erhalten ihre Nerven von den Fasern des *N. sympathicus*, welche dem Pl. ciliaris beigemischt sind, die Muskelfasern, welche die Pupille verengern, dagegen von den im Pl. ciliaris verlaufenden Fasern des *N. oculomotorius*.

B. Nervus maxillaris, Oberkiefernerv, des Pferdes.

Der **N. maxillaris** (Fig. 398 V 2 u. 399 6) ist stärker als der N. ophthalmicus und wenig schwächer als der N. mandibularis. Er liegt ventral vom N. ophthalmicus, mit welchem er anfangs verbunden ist, tritt durch das For. rotundum (Fig. 26 5) in die Fossa pterygopalatina, wo er, auch bei sonst mageren Thieren, mit Fett bedeckt ist, und theilt sich in den N. subcutaneus malae, N. infraorbitalis und N. sphenopalatinus; der erstgenannte ist der bei weitem schwächste, der N. infraorbitalis der stärkste Ast.

1. Der **N. zygomaticus** s. **subcutaneus malae,** Unteraugenlidnerv (Fig. 399 7), entspringt vom N. maxillaris, bevor dieser in die Fossa pterygopalatina tritt, durchbohrt die Periorbita, tauscht Fäden mit dem N. lacrimalis aus, läuft, in zwei bis drei Fäden gespalten, zwischen der Periorbita und dem M. rectus bulbi lateralis zum unteren Augenlid (Rami palpebrales inferiores) und verzweigt sich in der äusseren Haut desselben.

2. Der **N. infraorbitalis,** Unteraugenhöhlennerv (Fig. 399 13), ist der fortlaufende Stamm des N. maxillaris und tritt durch den Canalis infraorbitalis an das Gesicht, wo er sich sofort in drei Endäste theilt (Fig. 401 11), nämlich:

a) Die *Nn. nasales externi*, oberflächliche Nasennerven (Fig. 399 14 u. 401 12), sind zwei oder drei Zweige, welche den M. levator labii superioris proprius begleiten und sich in der Haut des Nasenrückens und der Nasentrompete verbreiten.

b) Der *N. nasalis anterior*, untere Nasennerv (Fig. 399 15 u. 401 13), ist ein starker Ast, welcher zwischen dem Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins und der Pars ventralis des

M. lateralis nasi in die Nasenhöhle eindringt, mehrere Zweige an deren Schleimhaut abgiebt, am Nasenloch in die Oberlippe tritt und sich in deren Haut verbreitet.

c) Der *Ramus labialis dorsalis*, Nerv der Oberlippe (Fig. 399 16 u. 401 14), ist der stärkste der drei Endäste, giebt einen starken Zweig an die Haut des Maulwinkels, verbindet sich durch mehrere Zweige mit dem N. buccalis dorsalis und theilt sich in viele Aeste, welche die Lippenmuskeln durchdringen und in der Haut der Oberlippe enden; zu jedem Tasthaar der Oberlippe geht ein feiner Nervenfaden. Die Fäden dieses Astes kreuzen sich mit Fäden des N. facialis, welche für die Lippenmuskeln bestimmt sind.

Ausserdem entspringen aus dem Stamme des N. infraorbitalis die *Rami alveolares superiores* s. *maxillares* und zwar:

d) Die *Rami alveolares superiores posteriores*, einige dünne Fäden, welche in der Fossa pterygopalatina von dem Stamm abgehen, durch kleine Löcher in das Tuber maxillare eindringen und sich in den letzten Backenzähnen verbreiten, z. Th. auch direkt in den Sinus maxillaris eintreten, *Rami sinus maxillaris*.

e) Die *Rami alveolares superiores medii* gehen im Oberkieferkanal von dem Stamm ab und verzweigen sich wie die vorigen in den Backenzähnen, dem Alveolarperiost und dem Zahnfleische (Fig. 399 13').

f) Ein Zweig tritt als *Ramus alveolaris sup. anterior* in den engen Canalis alveolaris anterior (s. S. 83) und versorgt in gleicher Weise den Hakenzahn und die drei Schneidezähne derselben Seite.

Die von den unter d, e und f genannten Nerven abgegebenen Aeste verbinden sich zunächst unter den Zahnwurzeln zum *Plexus dentalis sup.*, aus dem dann die *Rami dentales et gingivales* hervorgehen.

3. Der **N. sphenopalatinus**, Keilbein-Gaumennerv (Fig. 398 12 und 399 8), entspringt als ein breiter, platter Nerv aus dem ventralen Rande des N. maxillaris, liegt unmittelbar auf dem Proc. pterygoideus des Keilbeins und auf der Pars perpendicularis des Gaumenbeins, bildet bald eine geflechtartige Ausbreitung, an deren medialer Seite mehrere kleine Knoten, Ganglia sphenopalatina, Keilbein-Gaumenbeinknoten, liegen und theilt sich bald in den N. nasalis posterior, N. palatinus major und N. palatinus minor.

a) Der *N. nasalis posterior (superior N.)*, hinterer oberer Nasennerv (Fig. 399 9), ist der Lage nach der dorsale, an Stärke der mittlere von den Aesten des N. sphenopalatinus, geht durch das For. sphenopalatinum, wo er einen, mitunter zwei oder drei kleine Knoten, Ganglia nasopalatina, Nasen-Gaumenknoten, enthält, in die Nasenhöhle und theilt sich in den medialen und lateralen Ast.

aa) Der mediale Ast, *N. septi narium*, läuft nahe dem Pflugscharbein zwischen der Schleimhaut, welche einige Zweige erhält, und dem Nasenscheidewandknorpel nasenlochwärts und giebt den Nerven der Jacobson'schen Röhre, welcher sich mit Fäden des N. olfactorius in der Röhre verbreitet, und den Gaumenzweig ab. Letzterer tritt zwischen der Jacobson'schen Röhre und den Gaumenfortsätzen des Ober- und Zwischenkieferbeins an den harten Gaumen und verbreitet sich in demselben bis zum Zahnfleisch der Schneidezähne.

bb) Der laterale Ast giebt Zweige an die Schleimhaut des mittleren und ventralen Nasengangs und tritt in die ventrale Muschel, in deren Schleimhaut er sich verbreitet.

b) Der *N. palatinus major (anterior N.)*, grosser Gaumennerv (Fig. 399 10), ist der stärkste, der Lage nach der mittlere Ast des N. sphenopalatinus. Er tritt durch den Gaumenkanal an die ventrale Fläche des knöchernen Gaumendachs und läuft an dieser bis zu den Schneidezähnen herab.

Auf diesem Wege bildet er ein grosses, mit dem entsprechenden der anderen Seite in Verbindung stehendes und mit den stärksten Aesten die A. palatina major umspinnendes Geflecht, dessen Zweige in dem harten Gaumen enden; ausserdem giebt er Zweige an das Gaumensegel und einige Zweige ab, welche durch Löcher des knöchernen Gaumens in die Nasenhöhle treten und sich in der Schleimhaut des ventralen Nasenganges verbreiten (*Nn. nasales posteriores inferiores N.*).

c) Der *N. palatinus minor (posterior N.)*, kleiner Gaumennerv (Fig. 399 11), der ventralste und schwächste Ast, geht neben der V. palatina zwischen dem Tuber maxillare und dem Flügelfortsatz des Keilbeins zum Gaumensegel.

Der *Plexus sphenopalatinus* und die *Ganglia sphenopalatina* (Fig. 398 13) liegen an der medialen Fläche des N. sphenopalatinus, zwischen diesem und dem Flügelfortsatz des Keilbeins, bezw. dem senkrechten Theil des Gaumenbeins. Die Fäden des Geflechtes entspringen aus den drei Aesten des N. sphenopalatinus, aus dem N. lacrimalis und dem Stamm des N. maxillaris; sie enthalten mehrere sehr kleine Knoten, ausserdem einen (oder einige) grösseren, *Ganglion Meckelii (submaxillare hom.* [?]) an dem ventralen Rand des Stamms und senden Fäden an den N. ethmoidalis, an die Periorbita und den Pl. ciliaris.

Aus der medialen Fläche des Pl. sphenopalatinus entspringt mit mehreren Bündeln der *N. canalis pterygoidei* (Vidii), Flügelkanal- oder Vidi'sche Nerv (Fig. 399 12), durch welchen Fasern aus dem Kopftheil des sympathischen Nerven zu dem Pl. sphenopalatinus und durch diesen zum Pl. ciliaris gelangen. Der Vidi'sche Nerv tritt in den engen Kanal zwischen Flügelbein und Flügelfortsatz des Keilbeins, läuft in demselben bis zur Höhe des Flügellochs und giebt in dem Kanal zwei oder drei dünne Zweige an die Schleimhaut des Schlundkopfes ab. Nach dem Heraustreten aus dem Kanal läuft der Nerv zwischen dem Keilbein und der Hörtrompete bis zum For. lacerum und verbindet sich in der Verschlussmembran des letzteren durch einen oder zwei Zweige, *N. petrosus profundus*, mit dem Kopftheil des sympathischen Nerven. Der nach dieser Verbindung fortlaufende Nerv, *N. petrosus superficialis*, dringt durch den Canalis petrosus in den Facialiskanal und verbindet sich in demselben, nachdem er einen Faden zur Bildung des *Pl. tympanicus* abgegeben hat, unter einem rechten Winkel mit dem N. facialis, welcher an der Verbindungsstelle (peripheres Knie des Gesichtsnerven) eine kleine Anschwellung besitzt.

C. Nervus mandibularis, Unterkiefernerv, des Pferdes.

Der **N. mandibularis** (Fig. 400 1) ist ebenso stark oder stärker als der N. maxillaris und bildet einen kurzen Stamm, welcher durch die Incisura ovalis des Foramen lacerum aus der Schädelhöhle tritt (Fig. 26 5') und sich sofort in folgende Aeste theilt:

1. Der **N. massetericus**, äussere Kaumuskelnerv (Fig. 400 2 u. 401 10, 10'), ist ein Nerv von mittlerer Stärke; er geht zwischen dem Proc. coronoideus und articularis des Unterkiefers lateral zum M. masseter, in welchem er sich verzweigt, jedoch als ein oroventral (vor- und abwärts) fortlaufender Stamm noch eine längere Strecke verfolgt werden kann.

2. Die **Nn. temporales profundi**, tiefen Schläfennerven, sind meistens zwei, selten ein oder drei bis vier Zweige, welche von dem vorigen Nerven abgehen, nasodorsal (vor- und aufwärts) laufen und sich im M. temporalis verbreiten. Die unter 1, 2 und 3 beschriebenen Nerven heissen zusammen auch *N. masticatorius*.

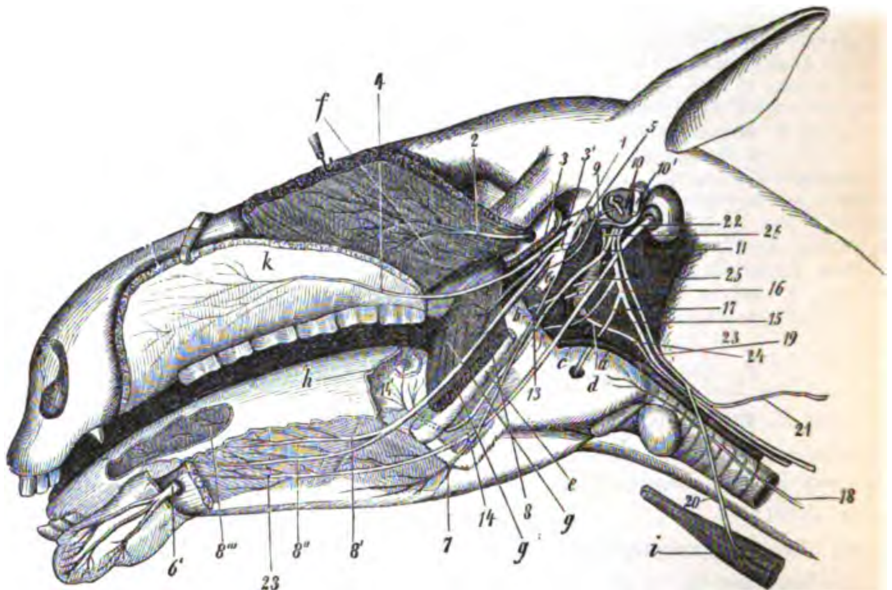
3. Der **N. pterygoideus**, Flügelmuskelnerv (Fig. 400 3), ist der schwächste unter den Zweigen des N. mandibularis, läuft am Luftsack oral (vorwärts) und verbreitet sich in beiden Portionen des M. pterygoideus. Er giebt den Nerven des Paukenfellspanners, *N. tensoris tympani*, ab, welcher rückwärts läuft, neben der Hörtrompete in die Paukenhöhle dringt und im M. tensor tympani endet.

An dem Ursprung des N. pterygoideus liegt ein platter, länglicher, kleiner Knoten, *Ganglion oticum*, Ohrknoten, über welchen der *N. tensoris tympani* hinwegläuft. Das Ganglion erhält mehrere geflechtartig sich verbindende Fäden vom N. mandibularis und sendet einige dünne Fäden in die Paukenhöhle, welche mit Fäden des N. tympanicus zum sympathischen Nerven gehen und zur Bildung der Jacobson'schen Anastomose (Plexus tympanicus) beitragen.

4. Der **N. buccinatorius**, tiefer Wangennerv (Fig. 400 4), ist ein starker Nerv, welcher zwischen dem Ursprung des M. pterygoideus medial. und dem Tuber

maxillare hindurchgeht. Am letzten Backenzahn tritt er zwischen die Muskeln und die Schleimhaut der Backen und läuft an den ventralen Backendrüsen lippenwärts. Er giebt zahlreiche Zweige an die Schleimhaut der Backe und die Backendrüsen, verbindet sich durch einen Zweig mit dem N. buccalis ventral. und spaltet sich in mehrere Zweige, welche sich in der Schleimhaut beider Lippen verbreiten.

5. Der **N. temporalis superficialis**, oberflächliche Schläfennerv (Fig. 400 $_5$ u. 401 $_9$) [entspricht zum Theil dem N. auriculotemporalis d. M.[1])], tritt, indem er sich ventral vom Gelenkfortsatz um den Halsrand des Unterkiefers umschlägt,



Figur 400. Tiefgelegene Kopfnerven des Pferdes, von der linken Seite. Die linke Hälfte des Unterkiefers ist bis auf den Kronen- und Gelenkfortsatz entfernt, der M. masseter und die Backen sind nach oben zurückgeschlagen.

1 Stamm des N. mandibularis, 2 N. massetericus (die Nn. temporales profundi werden von den Fortsätzen des Unterkiefers verdeckt), 3 N. pterygoideus (die punktirte Linie 3' deutet den Ursprungstheil desselben an), 4 N. buccinatorius, 5 N. temporalis superficialis (abgeschnitten), 6 N. alveolaris inferior (abgeschnitten), 6' N. mentalis und Rami labiales inferiores, 7 N. mylohyoideus, 8 N. lingualis, 8' oberflächlicher Ast desselben, 8" tiefer Ast desselben, 8''' Zweige des tiefen Astes, 9 Chorda tympani (punktirte Linie, Verlauf derselben medial vom N. alveolaris inferior), 10 Stamm des N. facialis, 10' Verbindung desselben mit der Chorda tympani, 11 Stamm des N. glossopharyngeus, 12 Zweig desselben, welcher nach der Theilung der A. carotis communis läuft, 13 Ramus pharyngeus, 14 Ramus lingualis des N. glossopharyngeus, 14' Fäden des Ramus lingualis, welche nach der Papilla vallata laufen, 15 Stamm des N. vagus, 16 Ramus pharyngeus desselben, 17 N. laryngeus superior, 18 N. laryngeus inferior, bezw. N. recurrens, 19 N. accessorius, 20 ventraler, 21 dorsaler Ast des N. accessorius, 22 N. hypoglossus, 23 dessen Verbreitung in den Zungenmuskeln, 24 Halsstamm des N. sympathicus, 25 Ganglion cervicale superius s. craniale, 26 Theil des N. sympathicus, welcher die A. carotis interna umspinnt (N. [s. Plexus] caroticus internus).

a A. carotis communis, b A. carotis interna (abgeschnitten), c A. carotis ext., d A. occipitalis (abgeschnitten), e grosser Zungenbeinast (schädelseitiges Ende desselben entfernt), f M. masseter (zurückgeschlagen), g M. pterygoideus (bei g' abgeschnitten), h Papilla vallata, i M. sternomandibularis, k zurückgeschlagene Backe.

1) Der *N. auriculotemporalis*, wie ihn der Mensch besitzt, kommt beim Pferde nicht vor. Seine Stelle wird z. Th. durch Zweige des N. facialis (N. auriculopalpebralis) und z. Th. durch den hier als N. temporalis superficialis beschriebenen Nerven vertreten.

an die Oberfläche und theilt sich in den dorsalen und ventralen Ast. Der schwächere dorsale Ast (Fig. 401 $_{9''}$) läuft als *Ramus transversus faciei* neben der A. transversa faciei zwischen Jochleiste und N. buccalis dorsalis lippenwärts und verbreitet sich in der Haut der Backe. Der stärkere ventrale Ast (Fig. 401 $_{9'''}$) verbindet sich mit dem N. buccalis ventralis, folgt demselben und seinen Theilungen, giebt am M. masseter dünne Zweige an den Gesichtshautmuskel und verzweigt sich in der Haut des Gesichts und am Unterkiefer.

Bis zum Halsrande des Unterkiefers giebt der N. temporalis superficialis (Fig. 401 $_{9'}$) ab: kleine, dorsal laufende Zweige an die Parotis (*Rami parotidei*), ferner *Rami auriculares* an den M. auricul. inf., die Ohrmuschel, die Haut des äusseren Gehörganges und an das Paukenfell, ferner ventral laufende, kleine Zweige, welche mit Fäden des N. mandibularis und des Ramus colli einen *Plexus auricularis* bilden, welcher in der Parotis herabgeht, an diese und an den Niederzieher des Ohres Zweige sendet und sich in der Haut verbreitet.

6. Der **N. alveolaris inferior** s. **mandibulae**, untere Zahnnerv (Fig. 400 $_6$), **bildet zuerst mit dem N. lingualis einen gemeinschaftlichen Stamm, welcher zwischen M. pterygoideus medialis und lateralis, dann zwischen dem ersteren und dem Unterkiefer oroventral verläuft, sich dann von dem N. lingualis trennt und durch das For. mandibulare in den Canal. mandibular. tritt. Vorher giebt er den N. mylo-**

Figur 401. Oberflächliche Nerven am Kopf des Pferdes, von der linken Seite. A Stamm des N. facialis. 1 N. auricularis posterior, 2 N. auricularis internus, 3 N. digastricus, 3' Schlinge desselben, 4 N. auriculopalpebralis, 4' Verbindung desselben mit dem N. lacrimalis, 4'' Verbindung desselben mit dem N. frontalis, 5 Nn. auriculares anteriores, 6 Ramus colli, 7 N. buccalis dorsalis, 7' Verbindungen mit dem N. infraorbitalis, 8 N. buccalis ventralis, 8' Verbindungen der Nn. buccales, 9 N. temporalis superficialis, 9' Verlauf desselben am Halsrande des Unterkiefers, 9'' dorsaler, 9''' ventraler Ast des N. temporalis superficialis, 10 N. massetericus (ein Stück des M. masseter ist herausgeschnitten), 10' Ursprung des N. massetericus, Verlauf desselben medial von der Jochbrücke, 11 N. infraorbitalis, 12 Nn. nasales externi, 13 N. nasalis anterior, 14 Ramus labialis dorsalis, 15 N. mentalis, 15' Nn. labiales inferiores.
Z grosser Zungenbeinast, G.Z M. jugulohyoideus, G.K M. digastricus, O Glandula parotis, M M. masseter, H.d.O M. levator labii superioris proprius.

hyoideus (Fig. 400 7) ab, welcher zwischen dem Unterkiefer und dem M. mylohyoideus schräg kehl- und lippenwärts verläuft und sich in dem genannten Muskel, dem M. digastricus und in der Haut des Kinns verzweigt. Der durch das Foramen mentale aus dem Unterkieferkanal tretende, fortlaufende Stamm erhält den Namen *N. mentalis*, Kinnnerv (Fig. 400 6' u. 401 15), und spaltet sich sofort in 7 bis 8 *Rami labiales inferiores et mentales*, Nerven der Unterlippe (Fig. 401 15'), welche sich in der Haut und Schleimhaut der Unterlippe und im Kinn verbreiten.

Im Unterkieferkanal giebt der N. alveolaris den *Ramus dentalis*, Zahnast, ab. Derselbe ist schwach, liegt neben dem Stamm an den Wurzeln der Backenzähne und giebt an jede Zahnwurzel und an das Zahnfleisch dünne Zweige, *Rami dentales et gingivales inferiores posteriores*, die sich vorher zum *Plexus dentalis inferior* vereinigen; die letzteren gehen zwischen den Knochentafeln und den Zähnen dorsal, geben den letzteren Zweige und gelangen an das Zahnfleisch durch kleine Löcher am Alveolarrand des Unterkiefers. Nahe dem For. mentale tritt der fortlaufende Zahnast in den engen Canal. alveolar. anterior mandibulae, läuft in demselben fast bis zur Mittellinie und giebt dünne Nervenfäden an den Hakenzahn und an die drei Schneidezähne seiner Seite, Rami dentales et gingivales inferiores anteriores.

7. Der **N. lingualis,** Zungennerv (Fig. 400 8), verbindet sich an seiner Trennung von dem N. alveolaris mandibulae durch die Chorda tympani (s. S. 802) mit dem 7. Nerven, giebt einen Faden an die Schleimhaut des Gaumensegels, geht zwischen dem Unterkiefer und dem M. pterygoideus medialis, dann an der medialen Fläche des M. mylohyoideus lippenwärts und theilt sich, sobald er die Zunge erreicht hat, in den oberflächlichen und in den tiefen Ast.

Der *Ramus superficialis (R. sublingualis, N.)* (Fig. 400 8') ist der schwächere, geht am Seitenrand der Zunge zwischen der Schleimhaut und dem M. styloglossus lippenwärts, giebt Zweige an die Maul- und Zungenschleimhaut, tritt dann an die mediale Fläche der Unterzungendrüse, wo er den Ductus submaxillaris begleitet, und verbreitet sich in der Schleimhaut des freien Mundhöhlenbodens. An der Zungenwurzel geht ein Zweig am Seitenrande der Zunge rachenwärts, giebt die *Rami isthmi faucium* ab und verbindet sich mit den Zweigen des Ram. lingualis des neunten Nerven.

Der *Ram. profundus* (*Rami linguales, N.*) (Fig. 400 8") schlägt sich um den ventralen Rand des M. hyoglossus, tritt zwischen diesem und dem M. genioglossus in die Tiefe, läuft an der lateralen Fläche des letzteren bis zur Zungenspitze und giebt viele Zweige ab, welche die Muskeln der Zunge (ohne denselben Zweige zu geben) durchbohren und in der Zungenschleimhaut, namentlich in den Papillae fungiformes enden (Fig. 400 8"'). In der Gegend des Kinnwinkels geht ein Verbindungsast zum oberflächlichen Ast. Gegen die Zungenspitze verbinden sich Zweige des N. lingualis schlingenförmig mit Zweigen des N. hypoglossus. An den feinen Zweigen des N. lingualis finden sich kleine Ganglien.

6. Nervus abducens, 6. oder äusserer Augenmuskelnerv des Pferdes.

Der **N. abducens** (Fig. 351 u. 398 VI) ist ein für Augenmuskeln bestimmter Bewegungsnerv; er tritt am Corpus trapezoideum, lateral von den Pyramiden hervor und ist dünner als der dritte, jedoch stärker als der vierte Nerv. Er wird mit dem dritten und dem N. ophthalmicus in eine Scheide der Dura mater eingeschlossen und tritt durch die Fissura orbitalis superior aus der Schädel- in die Augenhöhle (Fig. 26 6). Innerhalb der Scheide der Dura mater verbindet er sich durch einen oder durch zwei dünne Zweige mit dem N. sympathicus; er wird in der Augenhöhle von dem N. oculomotorius und N. ophthalmicus bedeckt und theilt sich bald in zwei Aeste, von denen sich der kürzere, in der Regel aus zwei oder drei Fäden bestehende in der dorsalen und lateralen Portion des M. retractor bulbi, der längere und stärkere in dem M. rectus bulbi lateralis verzweigt.

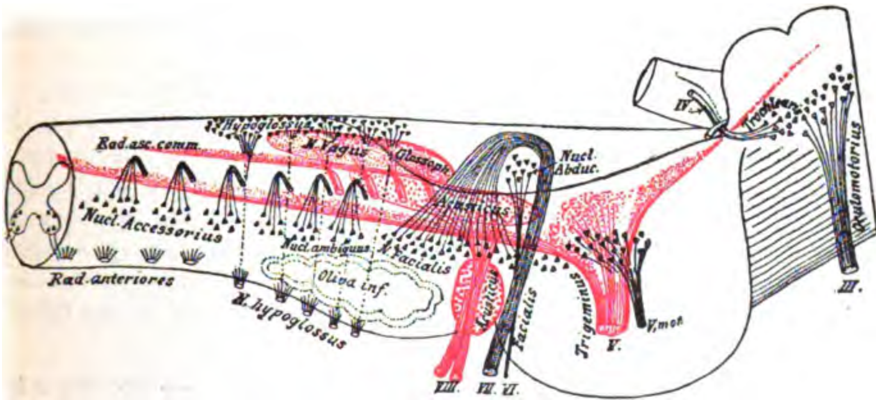
Tiefer Ursprung. Der *N. abducens* entspringt (S. 757 u. 760) aus einem im Knie des N. facialis in der Haubenregion gelegenen Kerne (Fig. 402 VI u. 377 N 6); seine Fasern

verlaufen im Bogen ventral durch die Haube zur Austrittsstelle. Sein motorisches Rindenfeld ist für die Hausthiere noch unbekannt.

7. Nervus facialis, 7. oder Gesichtsnerv des Pferdes.

Der **N. facialis** (Fig. 26 $_7$, 351 VII, 400 $_{10}$ u. 401 A) tritt an dem Seitenrand des Corpus trapezoideum, unmittelbar kaudal vom fünften Nerven und der Brücke, aus der Medulla oblongata und ist mit dem N. acusticus, welcher dicht kaudal von ihm liegt, durch Bindegewebe verbunden. Mit dem N. acusticus, von welchem er ein Verbindungsfädchen erhält, tritt er in den inneren Gehörgang, trennt sich in letzterem von diesem, läuft in dem Facialiskanal bis zum For. stylomast., bildet an der Krümmung des Kanals das *Geniculum n. facialis* (peripheres Facialisknie) und verbindet sich an dieser, das *Ganglion geniculi* enthaltenden und dadurch etwas angeschwollenen Stelle mit dem fortlaufenden Zweige des Vidi'schen Nerven (s. S. 797), ausserdem kurz vor dem Austritt aus dem Facialiskanal mit dem Ramus auricularis des zehnten Nerven.

Nach dem Austritt aus dem For. stylomastoideum läuft der N. facialis, von der Parotis bedeckt, nach dem Halsrande des Unterkiefers, wo er, platter und breiter werdend, auf die Oberfläche des M. masseter tritt (Fig. 401 A), sich ventral vom Gelenkfortsatz des Unterkiefers mit dem N. temporalis superficialis zum *Pes anserinus* (Plexus parotideus hom.), Gänsefussgeflecht, verbindet und sich in seine beiden Endäste, Nn. buccales, theilt.



Figur 402. Schema der Lage der Hirnnervenkerne beim Menschen (nach Edinger). Medulla oblongata und Pons sind durchsichtig gedacht.

Tiefer Ursprung (S. 758 u. 760). Die Fasern des N. facialis entspringen aus dem ventral in der Medulla oblongata, in dem Tuberculum faciale ventrale gelegenen Facialiskern (Fig. 402 VII und 377 N $_7$); sie verlaufen dorsomedial nach dem Boden der 4. Hirnkammer, gehen in der Substanz der Eminentia medialis neben der Medianlinie nasal und biegen plötzlich lateral um und ziehen zur Austrittsstelle. Sie umkreisen also hufeisenförmig (als centrales Facialisknie, welches im Colliculus facialis dorsalis liegt) den Abducenskern. Ein Theil seines motorischen Rindenfeldes liegt da, wo der Sulcus coronalis an den S. praesylvius stösst. — Die dem Stamme des N. facialis anliegenden sensiblen Fasern kommen aus dem Ganglion geniculin. facialis und bilden zusammen den *N. intermedius (Wrisbergi)*.

Aus dem N. facialis entspringen:

a) In dem Canalis facialis:

1. Ein zur Fenestra vestibuli gehender Zweig.

2. Ein kleiner Nerv für den M. stapedius, *N. stapedius;* derselbe geht vom Stamm an der Stelle ab, wo der letztere über den M. stapedius hinwegläuft.

3. Die *Chorda tympani,* Paukensaite, ist ein dünner Zweig, welcher nahe dem Geniculum vom Stamm abgeht, zuerst in einem kleinen Kanal der Pars mastoidea nahe dem inneren Ende des äusseren Gehörganges halswärts läuft, dann zwischen dem Stiel des Hammers und dem langen Schenkel des Amboses durch die Paukenhöhle geht und die letztere durch die Fissura petrotympanica verlässt. Die Paukensaite (Fig. 400 $_9$) wird nach dem Austritt aus der Paukenhöhle fester und breiter, läuft dicht am Luftsack, wo sie die A. maxillaris interna an deren medialer Seite kreuzt, oroventral (ab- und vorwärts) und entsendet Fasern an die Submaxillar- und Sublingualdrüse und verbindet sich mit dem N. lingualis des N. mandibularis.

4. Der *N. auricularis posterior,* hintere Ohrnerv (Fig. 401 $_1$), entspringt an der Austrittsstelle des Stammes, geht, von der Parotis bedeckt, über den Processus jugularis auf der Endsehne des M. splenius nach dem Genick und verbindet sich mit Fäden der beiden ersten Halsnerven. Er verbreitet sich in den Mm. auriculares posteriores und superiores und in der Haut der äusseren Fläche der Muschel.

b) Vom Austritt aus dem For. sylomastoideum bis zum Unterkiefer:

5. Der *N. auricularis internus,* innere Ohrnerv (Fig. 401 $_2$), entspringt gleich nach dem Austritt des Stammes, geht zuerst in der Parotis, dann am Griffelfortsatz der Ohrmuschel dorsal, tritt durch ein Loch des Muschelknorpels an die Innenfläche der Ohrmuschel und verzweigt sich in der Haut derselben.

6. Der *N. digastricus* (Fig. 401 $_3$) ist dünner als die Ohrnerven, entspringt aus dem ventralen Rand des Stammes und giebt unmittelbar an seinem Ursprung einen Faden ab, welcher eine ventral konvexe Schlinge bildet und sich bald wieder mit dem Stamme verbindet (Fig. 401 $_3'$). Der N. digastricus läuft an der medialen Fläche der Parotis ventral und verzweigt sich im M. digastricus und jugulohyoideus.

7. Der *N. auriculopalpebralis*[1]), Ohr-Augenlidnerv (Fig. 401 $_4$), entspringt aus dem dorsalen Rand des Stammes, geht durch die Parotis und über den Jochbogen stirnwärts und tritt zwischen M. temporalis und scutularis in die Scheitelgegend.

In der Parotis giebt der N. auriculopalpebralis die sehr dünnen *Nn. auriculares anteriores,* vorderen Ohrnerven (Fig. 401 $_5$), ab, welche sich theils in der Ohrspeicheldrüse, theils in den Mm. auriculares ant. et inf. verzweigen und zusammen mit Fäden des fünften Nerven das vordere Ohrgeflecht, *Plexus auricularis anterior,* bilden. In der Scheitelgegend giebt der Nerv Zweige an den M. scutularis, ausserdem einen Zweig ab, welcher am dorsalen Rande des Jochbogens nach dem Auge verläuft, sich mit Zweigen des N. lacrimalis (Fig. 401 $_4'$) und frontalis (Fig. 401 $_4''$) geflechtartig verbindet und Endzweige, *Rami palpebrales,* zum M. orbicularis palpebrarum, corrugator supercilii und an die Haut sendet.

8. Der *Ramus colli,* Halsast (Halshautnerv) (Fig. 401 $_6$), entspringt, häufig mit zwei Fäden, gegenüber von dem vorigen aus dem ventralen Rande des Stammes; er ist ein dünner Nerv, welcher zuerst in der Parotis, dann oberflächlich in der

---

1) Dieser Nerv entspricht einem Theile des N. auriculotemporalis d. M. und wurde früher als N. zygomaticotemporalis beschrieben, welcher Name aber nicht passend ist, weil vom N. maxillaris nach Sussdorf zuweilen ein Ram. zygomaticotemporalis entspringt, der dem gleichnamigen Nerven des Menschen entspricht.

für die Vena facialis posterior bestimmten Rinne zwischen der Drüse und dem M. auricularis inferior kehlwärts (kaudo-ventral) läuft. Er giebt Zweige an den genannten Muskel, an den Halshautmuskel und verbindet sich mit den Zweigen des N. cutaneus colli des 2. Halsnerven.

9. Mehrere Zweige an die Parotis, welche sich mit Zweigen des N. mandibularis und N. temporalis superficialis verbinden und den *Plexus parotideus* (Pes anserinus) bilden helfen.

c) Die beiden Endäste, in welche sich der N. facialis am Halsrande des Unterkiefers theilt, sind:

10. Der *N. buccalis dorsalis* (Rami zygomatici), dorsaler (oberer) Wangennerv (Fig. 401 $_7$), geht ventral von der Jochleiste lippenwärts, erhält auf der Mitte des M. masseter häufig einen R. communicans vom N. buccalis ventralis (Fig. 401 $_{8'}$) und spaltet sich an der Backe in einen dorsalen und ventralen Zweig. Der dorsale verbindet sich mit Fäden des N. infraorbitalis (Fig. 401 $_{7'}$) und geht an die Muskeln der Oberlippe und Nase, der ventrale Zweig bildet mit dem N. buccalis ventralis eine Schlinge und sendet Zweige an die Muskeln der Backe und der Oberlippe.

11. Der *N. buccalis ventralis* (Rami buccales), ventraler (unterer) Wangennerv (Fig. 401 $_8$), läuft fast parallel mit dem vorigen auf dem M. masseter lippenwärts und wird vom ventralen Ast des N. temporalis superficialis, mit welchem er innig verbunden ist, begleitet. Er verbindet sich in der oben angegebenen Art mit dem N. buccalis dorsalis und verzweigt sich in den Muskeln der Backe und der Unterlippe. Am M. depressor labii inferioris verbindet er sich auch mit Zweigen des N. buccinatorius.

8. Nervus acusticus, 8. oder Hörnerv des Pferdes.

Der **N. acusticus** (Fig. 351 VIII) tritt mit zwei Wurzeln, *Radix vestibularis* und *Radix cochlearis*, dicht kaudal vom siebenten Nerven aus der Medulla oblongata und dann zusammen mit dem letzteren in den inneren Gehörgang (Fig. 26 $_8$).

Zwischen beiden Nerven findet sich ein kleines, plattes, weiches Knötchen, an welches einige sehr dünne Fäden vom achten und ein Fädchen vom siebenten Nerven gehen. Aus dem Knötchen entspringt ein Nervenfaden, welcher durch das Felsenbein nasal läuft, sich mit einem Faden vom Ganglion semilunare des fünften Nerven verbindet und mit demselben in den Plexus caroticus des N. sympathicus übergeht.

In der Tiefe des inneren Gehörgangs trennt sich der N. acusticus von dem N. facialis und theilt sich in den schwächeren N. vestibuli und in den stärkeren N. cochleae.

a) Der *N. vestibuli*, Vorhofsnerv, geht durch die kleinen Löcher des inneren Gehörgangs in den Vorhof, bildet das *Ganglion vestibulare* und verbreitet sich in der Haut des Utriculus, *N. utricularis*, und der Bogengänge, namentlich in den Ampullen der letzteren, *N. ampullaris dorsalis*, *lateralis* und *ventralis*.

b) Der *N. cochleae*, Schneckennerv, giebt einen schwachen Zweig an den Sacculus, *N. saccularis*, und dringt mit vielen Fäden in die ein Ganglion (*Ganglion spirale*) enthaltende Spindel der Schnecke. Durch die kleinen Löcher der Spindel treten feine Fäden des Nerven heraus, um sich auf der Lamina spiralis der Schnecke, *N. spiralis*, zu verbreiten.

Tiefer Ursprung (Fig. 402 VIII). Der *N. cochleae* entstammt der lateralen, vom N. acusticus medial zum Corpus restiforme ziehenden Wurzel. Der *N. vestibularis* entsteht aus der medialen, zwischen der medialen Seite des Corpus restiforme und der spinalen Trigeminuswurzel liegenden Wurzel. Ueber die Kerne des N. acusticus s. S. 760. Die Fasern des N. cochleae enden wesentlich im accessorischen Kerne und im Tuberculum acusticum

und die des N. vestibuli im dreieckigen und dem grosszelligen (Deiter'schen) Kerne. Der Ursprung der Fasern des N. cochleae liegt wohl im *Ganglion spirale*, bezw. im Corti'schen Organe und der des N. vestibuli in den Zellen der Cristae und Maculae acusticae, bezw. im *Ganglion vestibulare* (s. Hörorgan). Das erste Neuron des N. cochleae reicht von den Haarzellen des Spiralorgans bis zum Ganglion spirale, das zweite von diesem bis zu dem accessorischen Acusticuskerne in der Medulla oblongata; von da an würde sich der centrale Verlauf nach Monatson folgendermassen gestalten: Corpus trapezoides — Oliva superior — Lemniscus lateralis, Corp. quadrig. posterius — hinterer Vierhügelarm — Gangl. gen. mediale — innere Kapsel — Lobus temporalis.

9. N. glossopharyngeus, 9. oder Zungen-Schlundkopfnerv des Pferdes.

Der **N. glossopharyngeus** (Fig. 351 IX) ist ein gemischter Nerv. Er tritt kaudal vom achten und nasal vom zehnten Nerven mit mehreren Fäden medial von den Corpora restiformia aus der ventralen Fläche des verlängerten Marks, geht unmittelbar nasal vom zehnten und elften Nerven lateral, durchbohrt mit einer besonderen Oeffnung die Dura mater und tritt dicht am medialen Rand der Basis des Os petrosum durch das Foramen lacerum post. aus der Schädelhöhle (Fig. 26 $_9$).

An dieser Durchtrittsstelle liegt ein grösserer, ovaler Knoten, Felsenbeinknoten, *Ganglion petrosum* (*et superius* d. M.), welcher sich durch dünne Fäden mit dem Ganglion jugulare des N. vagus verbindet. Aus dem Ganglion petrosum entspringt der *N. tympanicus*, Paukenhöhlennerv, ein kleiner Faden, welcher durch das die Pars petrosa mit der Pars tympanica verbindende, fibrös-knorpelige Gewebe in die Paukenhöhle tritt und in derselben mit einem Faden vom Vidi'schen Nerven, einem Faden vom sympathischen Nerven und mit einem oder zwei Fäden vom Ohrknoten des N. pterygoideus den *Plexus tympanicus* (Jacobsonii), die Jacobson'sche Schlinge, bildet. Aus letzterer gehen zwei sehr dünne Fäden an das Schnecken- und Vorhofsfenster. In den Stamm und die Aeste des N. glossopharyngeus sind kleine *Ganglia peripherica* eingelagert.

Tiefer Ursprung. Die motorischen Fasern des N. glossopharyngeus entspringen in dem die Fortsetzung der Ventralsäulen des Rückenmarks darstellenden Nucl. ambiguus (Fig. 402 u. 377 Na); sie ziehen z. Th. direkt im Bogen lateral zur Austrittsstelle, z. Th. kreuzen sie sich in der Raphe mit denen der anderen Seite. Die sensiblen Fasern enden im sogen. kleinzelligen, nasal vom Kern des zehnten Nerven gelegenen Kerne (Fig. 377 N$_{10}$) und in jenen grauen Massen, die dem sogen. Krause'schen Respirationsbündel anliegen und mit dem sie bis ins Halsmark ziehen. Sie dürften im Ganglion petrosum entspringen.

Der N. glossopharyngeus (Fig. 400 $_{11}$) geht vom Ganglion petrosum in einem dorsokaudal konvexen Bogen auf dem Luftsack und am ventralen Rand des grossen Zungenbeinastes vor- und abwärts (oro-ventral), kreuzt medial die Theilungsstelle der A. carotis externa in die Aa. maxillares und theilt sich in den Ramus pharyngeus und R. lingualis. Vor der Theilung entspringen aus dem Nerven:

a) Dicht am Ganglion petrosum oder aus dem letzteren ein dünner, grauer Zweig, welcher sich mit einem Fädchen vom zehnten Nerven verbindet und in das Ganglion supremum des N. sympathicus übergeht.

b) Ein ziemlich starker, längerer Zweig (Fig. 400 $_{12}$), welcher am Luftsack herabläuft, Fäden, von denen sich einer um die A. occipitalis herumschlingt, an den Pl. pharyngeus abgiebt, an den Theilungswinkel der A. carotis communis tritt und sich daselbst mit Zweigen vom Ram. pharyngeus des zehnten Nerven zu einem Geflecht verbindet. In dem letzteren, welches seine Fäden an die Arterienhäute sendet, liegt das kleine *Ganglion intercaroticum* (*Mayer*).

c) Zweige an den M. stylopharyngeus (Ram. stylopharyngeus).

1. Der wesentlich motorische *Ramus pharyngeus*, Schlundkopfast (Fig. 400 $_{13}$), ist schwächer als der Zungenast. Er läuft etwa in halber Länge des grossen Zungenbeinastes über die mediale Fläche des letzteren zu dem M. palatinus, M. palatopharyngeus, M. pterygopharyngeus und M. hyopharyngeus und giebt Verbindungszweige an den Pl. pharyngeus.

2. Der sensorielle und sensible *Ramus lingualis*, Zungenast (Fig. 400 14), ist stärker, liegt anfangs neben dem vorigen, giebt einen langen Zweig an den Seitentheil des Schlundkopfes und Gaumensegels und spaltet sich in dem Winkel zwischen dem grossen und kleinen Zungenbeinast in zwei Zweige. Der dorsale Ast geht an die Schleimhaut des Gaumensegels, der ventrale an die der Zungenwurzel; letzterer verzweigt sich namentlich in den Papillae vallatae und in den Tonsillen (Rami tonsillares). Ein stärkerer Zweig läuft am Rand der Zunge oro-ventral und verbindet sich mit einem Faden vom N. lingualis.

10. Nervus vagus, 10. oder Lungen-Magennerv des Pferdes.

Der **N. vagus** (Fig. 351 X) ist ein gemischter Nerv, welcher an seinem Ursprung spärlich motorische Fasern enthält und letztere reichlicher erst durch seine Verbindungen mit dem N. accessorius empfängt. Er kommt mit mehreren Bündeln kaudal und etwas lateral vom neunten Nerven am medialen Rand der Corpora restiformia an der ventralen Fläche der Medulla oblongata zum Vorschein. Die Bündel vereinigen sich zu einem rundlichen, mit dem unmittelbar kaudal von ihm liegenden N. accessorius durch Bindegewebe verbundenen Nerven, welcher gesondert die Dura mater durchbohrt und dicht am Felsenbein durch das Foramen lacerum posterius aus der Schädelhöhle tritt (Fig. 26 10). Innerhalb dieses Lochs liegt an der lateralen Seite des Nerven ein platter Knoten, *Ganglion jugulare nervi vagi*, über dessen mediale Fläche viele Fasern des Nerven fortlaufen, ohne in das Ganglion einzutreten.

Aus dem Ganglion gehen ein Fädchen an den N. tympanicus, mehrere Fädchen an das Ganglion petrosum des neunten Nerven und ein Fädchen, welches sich mit einem anderen, vom neunten entspringenden verbindet, zum Ganglion cervicale superius (s. craniale) des N. sympathicus. Ausserdem entspringt aus dem Knoten der *Ramus auricularis*, Ohrast des N. vagus; derselbe dringt durch einen engen Kanal des Felsenbeins in den Fallopi'schen Kanal, verbindet sich nahe dem For. stylomastoideum durch Fäden mit dem siebenten Nerven und tritt mit demselben aus diesem Loche. Er geht aboral vom äusseren Gehörgang dorsal zur Ohrmuschel, giebt einen Faden an die Ohrmuskeln und dringt, bedeckt vom langen Dreher des Ohres, durch ein Loch des Muschelknorpels an die innere Haut des Ohres, in welcher er sich verzweigt.

Tiefer Ursprung. Die Fasern des 10. Nerven entspringen, bezw. enden grösstentheils (Fig. 402 u. 377 N 10) gemeinsam mit denen des 9. Nerven, und zwar in 2 Kernen; der kleinzellige sensible Kern liegt lateral vom Nucleus n. hypoglossi; der grosszellige motorische zwischen der spinalen Trigeminus- und der Hypoglossuswurzel (Nucl. ambiguus). Für seine sensiblen Fasern ist das Ganglion jugulare und nodosum der Ursprungsort; von hier gehen die centralen Fasern zum kleinzelligen Vaguskern der Medulla oblongata und die peripheren zu den entsprechenden peripheren Organen.

Der Stamm des N. vagus (Fig. 400 15) geht vom Ganglion jugulare bis zur Theilung der A. carotis communis, dann, mit derselben und mit dem N. sympathicus durch Bindegewebe verbunden, am Halse herab, trennt sich am Brusteingang vom N. sympathicus, tritt in die Brusthöhle, läuft durch dieselbe beckenwärts, um in Begleitung der Speiseröhre in die Bauchhöhle zu treten und daselbst zu enden. Er giebt auch Zweige zum N. sympathicus, die in dessen Bahn wohl bis zu den Nieren, bezw. zu den Harnorganen gelangen. Man unterscheidet demgemäss einen Hals-, Brust- und Bauchtheil des N. vagus.

A. Der **Halstheil**, *Pars cervicalis* (Fig. 409 3), verbindet sich in seinem Anfangstheil durch einige kurze Fäden mit dem neunten und etwas tiefer mit dem elften Nerven. Bis zu der Stelle, wo er die Theilung der A. carotis communis er-

reicht, entspringen aus dem Halstheil der Ramus pharyngeus und der N. laryngeus superior (cranialis); letzterer ist stärker als der erstere.

a) Der *Ramus pharyngeus*, Schlundkopfnerv (Fig. 400 16), schlägt sich um die A. carotis interna, giebt je einen Faden an den Stamm des N. vagus und des N. hypoglossus und spaltet sich in zwei Aeste, von denen sich der dorsale in den Mm. constrictores pharyngis und in der Schleimhaut des Schlundkopfes verbreitet.

Der ventrale Ast theilt sich in mehrere kleine Zweige, welche sich untereinander und mit Zweigen des N. laryngeus superior, N. glossopharyngeus, N. sympathicus, N. accessorius, N. hypoglossus, des ersten Halsnerven und mit einem Zweig des N. digastricus zum **Plexus pharyngeus**, Schlundkopfgeflecht, verbinden, dessen Zweige sich im Luftsack, Schlundkopf und im Anfangstheil der Speiseröhre verbreiten.

b) Der *N. laryngeus superior* s. *cranialis*, obere Kehlkopfnerv (Fig. 400 17), entspringt etwas kaudal vom vorigen aus einer geflechtartigen Ausbreitung des N. vagus, welche dem bei den übrigen Thieren vorhandenen zweiten Knoten des letzteren, dem Ganglion nodosum, entspricht. Er giebt einen absteigenden Faden an den Stamm, einen zweiten für denselben und für den N. sympathicus, erhält zwei Fäden vom Ganglion cervicale superius des letzteren, kreuzt die A. carotis communis an deren medialer Seite und sendet einen aufsteigenden Faden an den Pl. pharyngeus. Der Nerv läuft in einem Bogen über den M. crico- und thyreopharyngeus ventral, tritt durch das nahe dem oralen Horn befindliche Loch des Schildknorpels in den Kehlkopf, theilt sich dann sofort in mehrere Zweige, welche sich in der Schleimhaut des Kehlkopfs verbreiten, und verbindet sich durch feine Fäden (Rami anastomotici) mit Zweigen des N. laryngeus inferior (caudalis).

Aus dem geflechtartigen Ursprung des N. laryngeus superior zweigt sich ein sehr dünner und schwer auffindbarer, daher früher vielfach übersehener Nerv ab, welcher an den Mm. constrictores pharyngis entlang oro-ventral (ab- und vorwärts) verläuft, zunächst den N. laryngeus superior begleitet, dann sich von demselben trennt, die A. carotis communis an deren medialer Seite überkreuzt und sich im M. crico-thyreoideus verbreitet *(N. laryngeus medius?)*. Ein aus demselben Geflecht entspringender, nach kurzem Verlauf sich in den Stamm des N. vagus und des N. sympathicus einsenkender Nervenfaden, welcher bei Reizungen seines centralen Endes den Blutdruck in allen Arterien des Körpers herabsetzt, wird als *N. depressor* bezeichnet.

B. Der **Brusttheil,** *Pars thoracica,* läuft zuerst medial von der A. axillaris, dann ventral von der A. subclavia seiner Seite beckenwärts, tritt dann an die Seite, hierauf an die dorsale Fläche der Luftröhre und spaltet sich an der Theilung der letzteren in den ventralen und dorsalen Ast. Aus dem Brusttheil entspringen:

a) Der *N. recurrens,* zurücklaufende Nerv (Fig. 400 18 u. 409 4). Der Nerv der rechten Seite schlägt sich um den Truncus costocervicalis, der der linken Seite, welcher erst kurz vor der Theilung der Luftröhre von dem Stamm abgeht, um die konkave Seite des Aortenbogens um. An jeder Seite läuft der Nerv zwischen der Luftröhre und den aus dem Truncus brachiocephalicus communis entspringenden Arterien halswärts und tritt an der ventralen Fläche der Luftröhre aus der Brusthöhle. Bis zu dieser Stelle giebt er mehrere Zweige an den Plexus trachealis inferior, Pl. cardiacus (Rami cardiaci) und zwei stärkere Fäden an das Ganglion cervicale inferius des N. sympathicus. Nach dem Heraustreten aus der Brusthöhle

geht der N. recurrens nahe dem ventro-medialen Rand der A. carotis communis an der Luftröhre bis zum Kehlkopf. Indem er als *N. laryngeus inferior* an den Kehlkopf tritt, spaltet er sich in einen *Ramus dorsalis* und *ventralis*. Der letztere tritt dann am lateralen Rand des M. cricoarytaenoideus posterior an die mediale Fläche des Schildknorpels. Beide Aeste verbreiten sich mit vielen dünnen Fäden in den Kehlkopfsmuskeln. Sehr dünne Rami anastomotici verbinden sich mit ebensolchen des N. laryngeus superior.

Ferner giebt der N. recurrens feine Fäden ab, welche an der Luftröhre kopfwärts steigen und zusammen mit denen der anderen Seite das Luftröhrengeflecht, *Plexus trachealis sup. s. cranialis*, bilden. Fäden desselben gehen an die Luft- und Speiseröhre (*Rami tracheales craniales et oesophagei*).

b) Der *Plexus cardiacus*, Herzgeflecht (Fig. 409 $_{10}$), wird durch zwei bis drei an jeder Seite vom N. vagus, bezw. vom Plexus trachealis inferior abgegebene Herznerven, in welche feine, vom N. sympathicus abgegebene Fäden eintreten, gebildet.

Die stärkeren Herznerven der rechten Seite durchbohren den Herzbeutel an der rechten Seite, die der linken Seite weiter beckenwärts und links. Sie theilen sich innerhalb des Herzbeutels in einige Aeste, welche links zwischen den Arterienstämmen, rechts an den Vorkammern herablaufen. Diese Aeste spalten sich in viele dünne Nerven, welche unter dem Epicardium an den Vorkammern theils wagerecht, theils schräg, an den Kammern theils senkrecht, theils schräg herablaufen und sich in dem Herzmuskel verbreiten.

c) Kleine Zweige an die Luft- und Speiseröhre, *Rami tracheales caudales et oesophagei*.

Diese Zweige bilden einen Plexus, der in der präkordialen Mittelfellsspalte, zwischen der Trachea und den grossen Gefässstämmen (*Truncus brachiocephalicus* etc.) liegt, *Plexus trachealis inf. s. caudalis*. Er wird durch Zweige des N. vagus, recurrens, des Ganglion cervicale inferius und der 3 ersten Ganglia thoracalia des N. sympathicus verstärkt. Von ihm gehen Zweige an die grossen Gefässe, an die Luft- und Speiseröhre und an das Herz.

d) Die beiden Endäste der Pars thoracica des N. vagus begleiten den entsprechenden Rand der zwischen den beiden Pleurasäcken liegenden Speiseröhre und gehen am Hiatus oesophageus des Zwerchfells in die Pars abdominalis des Vagus über.

e) Der *Ramus ventralis* (Fig. 409 $_{8''}$) giebt sogleich Fäden ab, welche zusammen mit anderen vom Stamm, vom letzten Halsganglion, vom dritten, vierten und sechsten Brustganglion des N. sympathicus entspringenden das Lungengeflecht, *Plexus pulmonalis*, bilden, welches dorsal und ventral von der Bifurkation der Luftröhre liegt und in einen dorsalen und ventralen Plexus zerlegt werden kann. Dasselbe entsendet viele Zweige, welche sich in der Substanz der Lungen verbreiten, indem sie die Bronchien begleiten. Der fortlaufende ventrale Ast verbindet sich beckenwärts von der Luftröhrentheilung mit dem gleichnamigen der anderen Seite zum *Truncus oesophageus ventralis*, läuft zwischen den Blättern des postkardialen Mediastinums, ventral von dem Oesophagus, zum Zwerchfell und giebt aufsteigende Zweige ab, welche sich mit absteigenden des dorsalen Astes verbinden und auf diese Weise den *Plexus oesophageus* bilden (Fig. 409 $_{12}$). Von letzterem erhält der Oesophagus Nerven. Am Zwerchfell geht von dem dorsalen Ast ein starker Zweig ab, welcher sich mit dem ventralen an der Stelle verbindet, wo derselbe durch den Oesophagusschlitz in die Bauchhöhle tritt.

f) Der *Ramus dorsalis* geht, nachdem er ev. Zweige an den Plexus pulmonalis abgegeben hat, dorsal vom Oesophagus zwischen den Blättern des postkardialen Mittelfells nach dem Zwerchfell und verbindet sich unter dem zwölften oder dreizehnten Brustwirbel mit dem gleichnamigen der anderen Seite zum *Truncus oesophageus dorsalis* (Fig. 409 $_{8'}$). Er geht die oben erwähnten Verbindungen mit dem ventralen Ast ein und tritt wie der letztere durch den Oesophagusschlitz des Zwerchfells in die Bauchhöhle.

C. Der **Bauchtheil,** *Pars abdominalis,* besteht aus den vereinigten ventralen und dorsalen Aesten. Der ventrale Ast, *Truncus oesophageus ventralis,* tritt an

die Curvatura minor des Magens und theilt sich in viele Zweige, welche den an der Leberzwerchfellsfläche des Magens liegenden Theil des *Plexus gastricus* bilden, dessen Fäden sich in der Magenwand verbreiten. Aus dem Geflecht gehen Fäden an den Pylorus und an den Anfangstheil des Duodenums, andere an die Leber, namentlich an den Gallengang; letztere verbinden sich mit Zweigen des Plexus hepaticus.

Der dorsale Ast, *Truncus oesophageus dorsalis,* giebt in der Bauchhöhle noch einen Verbindungszweig an den ventralen, sendet einen starken Zweig zum Ganglion coeliacum und bildet den an der Eingeweidefläche der Magenwand liegenden Theil des *Plexus gastricus,* dessen Fäden sich im Magen, namentlich auch in dem linken Ende desselben verbreiten.

11. Nervus accessorius, 11. oder Beinerv des Pferdes.

Der **N. accessorius** besteht überwiegend aus motorischen Fasern und wird, obwohl er wesentlich vom Rückenmark entspringt, zu den Gehirnnerven gerechnet. Er nimmt scheinbar zwischen dem sechsten und siebenten Halsnerven seinen Anfang als ein dünner Faden, läuft zwischen den dorsalen und ventralen Wurzeln der Halsnerven kopfwärts und bekommt an seinem Anfangstheil, welcher dem Seitenrand des Rückenmarks unmittelbar anliegt, einzelne sehr dünne, weiter kopfwärts, wo er sich etwas mehr von dem Seitenrand des Rückenmarks entfernt, zahlreichere und stärkere Fäden vom Rückenmark. Der durch diese Verstärkungszweige immer dicker gewordene Nerv tritt durch das For. magnum in die Schädelhöhle und verbindet sich hier mit denjenigen Wurzelfäden, welche zusammen mit denen des zehnten Nerven in der Medulla oblongata entspringen und kaudal von letzteren aus derselben heraustreten. Der auf diese Weise entstandene Stamm sendet die Fasern, welche aus der Medulla oblongata entspringen, an den 9. und 10. Nerven, tritt durch eine besondere Oeffnung der Dura mater und durch das For. lacerum posterius aus der Schädelhöhle und trennt sich unmittelbar darauf vom N. vagus, dem er bis dahin dicht benachbart war (Fig. 26 $_{11}$ u. 351 XI).

Er verbindet sich mit dem letzteren und mit dem N. hypoglossus durch Rami anastomotici, giebt einen Ramus anastomoticus an das Ganglion cervicale superius des N. sympathicus und einen zweiten längeren an den Pl. pharyngeus. Letzterer verbindet sich mit einem Faden vom ersten Halsnerven zu einer Schlinge, schlägt sich um die A. occipitalis medialwärts und geht dann in das Geflecht über.

Tiefer Ursprung (Fig. 402). Die Fasern des N. accessorius kommen aus einer Ganglienzellgruppe, die am lateralen Rande der Ventralsäulen des Halsmarks gelegen ist. Seine aus dem Nucl. ambiguus kommenden Fasern treten in die Bahn des 9. und 10. Nerven ein.

In der Flügelgrube des ersten Halswirbels theilt sich der N. accessorius in den ventralen und dorsalen Ast (Fig. 400 $_{19}$). Beide sind bald nach ihrer Theilung durch eine Schlinge verbunden.

a) Der *Ram. ventralis* tritt in das Kopfende des M. sternocephalicus, in welchem er sich verzweigt, jedoch als Stamm noch bis gegen das Brustende des Muskels verfolgt werden kann (Fig. 400 $_{20}$).

b) Der *Ram. dorsalis* (Fig. 400 $_{21}$) ist stärker, bekommt einen Zweig von dem zweiten Halsnerven, geht zwischen dem M. brachiocephalicus und dem M. splenius dorso-kaudal, erhält einen Zweig vom dritten Halsnerven und läuft hierauf, nur vom Hautmuskel bedeckt, zwischen den beiden genannten Muskeln, welche Zweige erhalten, brustwärts. Er tritt sodann unter den M. trapezius cervicalis, läuft geschlängelt zuerst dorsal, dann kaudal, geht über den M. supraspinatus, bezw. die Schulterblattgräte hinweg und verzweigt sich in dem M. trapezius thoracalis.

12. Nervus hypoglossus, 12. oder Zungenfleischnerv des Pferdes.

Der **N. hypoglossus** (Fig. 351 XII) kommt mit mehreren Wurzeln lateral von den Pyramiden aus der Hypoglossuslinie der Medulla oblongata hervor und besitzt an einer sehr dünnen, von den Corpora restiformia kommenden Wurzel ein kleines Ganglion. Die Wurzelfasern bilden drei Bündel, welche sich nach Durchbohrung der Dura mater zu einem Stamm vereinigen. Letzterer geht zwischen dem zehnten und elften Nerven, mit welchem er sich kreuzt, oro-ventral (ab- und vorwärts) (Fig. 400 22), überkreuzt den Theilungswinkel der A. carotis externa an der lateralen Seite, läuft dann, den ventralen Rand der A. maxillaris externa begleitend, weiter oro-ventral, schlägt sich um den kleinen Zungenbeinast und erreicht vom ventralen Rande des M. styloglossus an den Grund der Zunge, wo er sich in den oberflächlichen und tiefen Ast theilt. Bis dahin giebt er ab:

Zwei Rami anastomotici zum Ganglion cervicale superius des N. sympathicus, einen aufsteigenden Faden an den Ram. pharyngeus des N. vagus, einen stärkeren Verbindungsfaden an den ventralen Ast des ersten Halsnerven, einen Faden an den Pl. pharyngeus und einige Fäden an den Kehlkopf.

a) Der *Ram. superficialis* ist der kürzere und giebt Zweige an den M. styloglossus und M. hyoglossus; der fortlaufende Ast geht bis zu dem Kinnwinkel und verzweigt sich in den verschiedenen Abtheilungen des M. lingualis.

b) Der stärkere und längere *Ramus profundus* (Fig. 400 23) tritt zwischen den M. genioglossus und M. hyoglossus, verläuft tiefer als der N. lingualis und theilt sich in viele Fäden, welche sich in den Muskeln der Zunge und im Zungenfleisch verbreiten. Mehrere Fäden bilden nahe der Zungenspitze schlingenförmige Verbindungen mit Fäden des N. lingualis.

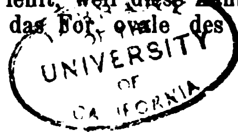
Tiefer Ursprung (Fig. 402 u. S. 759). Die Fasern des 12. Nerven entspringen aus dem Nucleus n. hypoglossi (s. oben). Sie gehen im leichten Bogen lateral von der kaudalen Olive zur Hypoglossuslinie. Sein motorisches Rindenfeld liegt im Stirnhirn, hinter dem Ende des Sulcus praesylvius.

III. Gehirnnerven der Wiederkäuer.

Der **erste, zweite, achte, neunte, elfte** und **zwölfte Nerv** weichen nicht wesentlich von den entsprechenden des Pferdes ab.

Der **dritte Nerv** ist stärker als beim Pferde und tritt zusammen mit dem **vierten,** dem **sechsten,** sowie mit dem N. ophthalmicus und N. maxillaris des fünften Nerven aus der Schädelhöhle durch den Kanal, welcher aus der Verschmelzung der Fiss. orbitalis sup. und des For. rotundum entstanden ist.

Fünfter Nerv. Der N. ophthalmicus theilt sich wie beim Pferd. Der mediale Ast des N. lacrimalis ist anfangs mit dem N. frontalis verbunden und giebt Zweige an die Schleimhaut der Stirnhöhle, *N. sinuum frontalium,* der starke laterale Zweig des N. lacrimalis läuft rückwärts bis zum Hornfortsatz und verbreitet sich in der Haut desselben. Der N. frontalis tritt nicht durch das Foramen supraorbitale, sondern am nasalen Rand des Proc. zygomaticus aus der Augenhöhle. Von dem verhältnismässig starken N. nasociliaris gehen feine Zweige an die Muskeln des Augapfels. Der N. maxillaris verhält sich im Wesentlichen wie beim Pferd. Der Plexus sphenopalatinus ist schwächer, die Ganglia sphenopalatina sind weniger zahlreich, der N. canalis pterygoidei (Vidii) hat bei dem Rind eine bedeutendere Stärke. Der verhältnismässig schwächere N. infraorbitalis theilt sich bei seinem Austritt aus dem For. infraorbitale in fünf Aeste, welche an die Nase und an die Oberlippe gehen. Im Canalis infraorbitalis und vorher giebt er die Rami alveolares superiores posteriores et medii ab; der Ramus alveolaris superior anterior für die Schneide- und Hakenzähne fehlt, weil diese Zähne nicht vorhanden sind. Der N. mandibularis tritt durch das For. ovale des Keilbeins aus der



Schädelhöhle und theilt sich wie beim Pferde. Der N. temporalis superficialis tritt nur mit einem Ast auf den M. masseter und begleitet den N. buccalis dorsalis. Der N. alveolaris mandibulae und N. lingualis sind verhältnismässig schwächer; das Ganglion oticum ist beim Rinde stärker als beim Pferde.

Der **siebente Nerv** theilt sich in dieselben Aeste wie beim Pferde, der N. buccalis dorsalis ist verhältnismässig schwächer, der N. buccalis ventralis geht zuerst an der Parotis herab, dann im Bogen am ventralen Rande des Unterkiefers und am M. depressor labii inferioris lippenwärts; er giebt einen aufsteigenden Verbindungsast an den N. buccalis dorsalis und verzweigt sich in den Muskeln der Unterlippe. Ausser dem Ganglion jugulare besitzt der **zehnte Nerv** an der Stelle, wo aus demselben der N. laryngeus cranialis (superior) entspringt, noch einen zweiten Knoten, das Ganglion nodosum. Der beckenwärts von der Bifurkation der Luftröhre aus den beiderseitigen Nn. vagi gebildete dorsale Ast verbindet sich nahe dem Zwerchfell nicht durch einen starken Zweig mit dem ventralen Ast und verbreitet sich, nachdem er sich mit Zweigen des N. splanchnicus verbunden hat, hauptsächlich an der rechten Fläche des Pansens. Der ventrale Ast geht an die linke Fläche des Pansens, giebt Zweige an die Haube und den Pansen, läuft ventral vom Psalter, welcher Zweige erhält, fort und endet am konkaven Bogen des Labmagens. Bei dem Eintritt in die Bauchhöhle gehen Zweige an das Lebergeflecht, ein langer Zweig läuft, bedeckt vom Pankreas, am Duodenum zurück zum Pylorus.

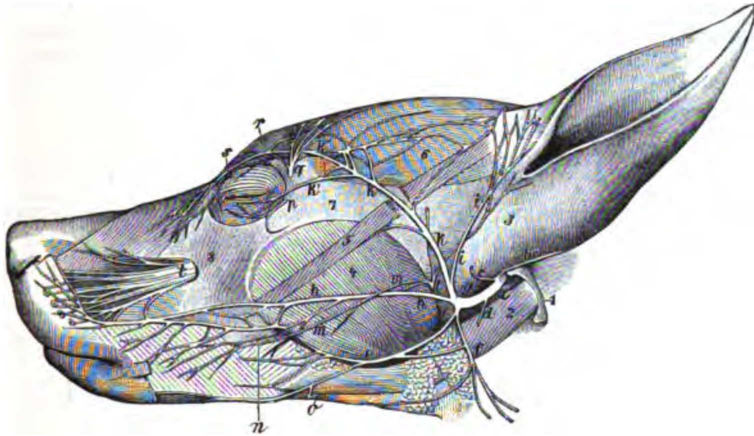
IV. Gehirnnerven des Schweines.

Der **erste** und **zweite** Nerv verhalten sich wie beim Pferde; das Ganglion ciliare des **dritten** Nerven ist sehr klein. Der Austritt des **dritten, vierten, sechsten** Nerven und der beiden ersten Aeste des **fünften** geschieht wie bei den Wiederkäuern. Der N. lacrimalis verhält sich wie beim Pferd, der N. frontalis wie bei den Wiederkäuern, der N. nasociliaris ist verhältnismässig stark. Der N. infraorbitalis ist stärker als beim Pferde, er verzweigt sich in dem Rüssel und in der Oberlippe. Der N. mandibularis tritt durch das For. lacerum anterius aus der Schädelhöhle, der N. temporalis superficialis ist schwach, der N. alveolaris mandibulae verlässt den Unterkieferkanal durch die vier oder fünf Kinnlöcher. Der N. buccalis ventralis verläuft zunächst im Kehlgang und tritt erst oral vom M. masseter an die Seitenfläche des Gesichts; er giebt mehrere, ein Geflecht bildende Verbindungsäste an den N. buccalis dorsalis. Der dorsale Ast des **zehnten** Nerven bekommt in der Mitte der Brusthöhle noch Verbindungszweige vom Stamm des N. sympathicus. Das Ganglion nodosum des zehnten Nerven verhält sich wie bei den Wiederkäuern. Die **übrigen Gehirnnerven** weichen nicht wesentlich von den entsprechenden des Pferdes ab.

V. Gehirnnerven der Fleischfresser.

Der **1., 2.** und **3. Nerv** weichen von denen des Pferdes nicht wesentlich ab. Das neben dem Ramus ventralis des letzteren liegende *Ganglion ciliare* ist kugelig und bei der Katze gross. Der **4. Nerv** und der **N. ophthalmicus** treten durch die Fissura orbitalis superior. Die Aeste des letzteren sind: der N. frontalis, ciliaris longus, ethmoidalis und infratrochlearis. Der *N. ciliaris* liegt neben einem zum Ggl. ciliare gehenden Aste, begleitet den N. opticus und spaltet sich dann in mehrere Zweige, welche die Sklera durchbohren. Der *N. ethmoidalis* geht, nachdem er in der Nasenhöhle *Nn. nasales interni* abgegeben hat, mit seinem Endaste in die knorpelige und häutige Schnauze. Der *N. frontalis* (Fig. 403 r) geht am Lig. orbitale aus der Augenhöhle und verbreitet sich im oberen Augenlide und der äusseren Haut der Nase und hilft den Plexus auricularis anterior bilden. Der *N. infratrochlearis* (Fig. 403 s) kommt nahe dem medialen Augenwinkel nach aussen und verbreitet sich hier. Der **N. maxillaris** tritt durch das For. rotundum

nach aussen. Er giebt zunächst den *N. lacrimalis* (Fig. 403 q), dessen Ende am **Lig.** orbitale aus der Augenhöhle an die Stirn tritt und sich mit dem N. frontalis **und** auriculopalpebralis zum Plexus auricularis anterior verbindet, sodann den *N. subcutaneus malae* (Fig. 403 p) ab. Dann theilt er sich in die *Nn. infraorbitales* und den *N. sphenopalatinus*. Die beiden ersteren theilen sich vor ihrem **Austritt** aus dem Canalis infraorbitalis in je 2 Aeste und diese nach dem Austritte **nochmals** in je 2 Zweige, sodass 7—8 Aeste (Fig. 403 t) zur Nase (Rami nasales



Figur 403. Oberflächliche Kopfnerven des Hundes (die Glandula parotis ist entfernt).

a N. facialis, b N. auricularis post., c N. auricularis intern., d Ramus digastricus, e N. buccalis infer., f N. cutaneus colli des N. facialis, g N. auriculopalpebralis des N. facialis, h N. buccalis super., i Ramus temporalis, k Ramus zygomaticus, k' dessen Endast für das untere, k'' dessen Endast für das obere Augenlid, l N. auriculotemporalis, m Ramus malaris desselben, n N. buccinatorius, o Zweig des N. mylohyoideus, p N. subcutaneus malae, q N. lacrimalis, r N. frontalis, s N. infratrochlearis, t N. infraorbitalis. 1 Proc. jugularis oss. occipit., 2 M. digastricus, 3 Grund der Ohrmuschel, 4 M. masseter, 5 Jochmuskel, 6 M. scutularis, 7 Arcus zygomat., 8 Os maxillare sup.

laterales) und zur Oberlippe (Rami labiales superiores) gehen. Der *N. sphenopalatinus* giebt den *N. palatinus major et minor* und den *N. nasalis posterior superior* **ab.** Der schwache *Plexus sphenopalatinus* und die Ganglia sphenopalatina verhalten **sich** ähnlich wie beim Pferde. Der **N. mandibularis** tritt durch das Foramen ovale **und** giebt zunächst den N. temporalis profundus, N. massetericus, N. buccinatorius **(Fig.** 403 n), auriculotemporalis (s. temporalis superficialis) und den N. pterygoideus **ab.** Der *N. auriculotemporalis* (Fig. 403 l) theilt sich in den Ramus auricularis **und** temporalis; der letztere giebt wieder ab: R. parotidei et meati auditorii ext. **und** den *Ram. malaris* (Fig. 403 m), der zur Backe zieht, sich mit den Nn. buccales **kreuzt** und sich in der Gesichtshaut und dem Gesichtshautmuskel vertheilt. Die **Endäste** des N. mandibularis sind der *N. lingualis* und der fortlaufende Ast, der den *N. alveolaris inferior* und den *N. mylohyoideus* abspaltet. Der erstere tritt, nachdem er die Zähne etc. versorgt hat, mit 3 Zweigen aus den 3 For. mentalia an die Unterlippe und das Kinn; der letztere (Fig. 403 o) giebt auch Zweige an den M. masseter, digastricus etc.

Der **6. Nerv** weicht von dem des Pferdes nicht wesentlich ab. Der **7. Nerv** (Fig. 403 a) giebt dieselben Aeste (Fig. 403 b, c, d, e, f, g, h) wie der des Pferdes ab. Der *N. auriculopalpebralis* (N. zygomaticotemporalis) (Fig. 403 g) spaltet sich in einen Ramus auricularis s. temporalis (Fig. 403 i) und Ramus zygomaticofrontalis s. zygomaticus (Fig. 403 k). Der letztere geht nicht nur zu den Augenlidern und

deren Muskeln (k' und k''), sondern auch zur Nase. Die Nn. buccales (Fig. 403 e, h) verhalten sich ähnlich wie beim Rinde. Der **8.**, **9.**, **11.** und **12. Nerv** zeigen ein ähnliches Verhalten wie die entsprechenden Nerven des Pferdes. Es ist nur zu erwähnen, dass der N. hypoglossus einen über den Larynx und Pharynx brustwärts ziehenden *Ramus descendens* abgiebt, der sich mit dem ventralen Aste des N. cervicalis I verbindet. Der *N. vagus* besitzt ein *Ganglion jugulare* und *nodosum* und giebt dieselben Aeste ab wie der N. vagus des Pferdes. Der Halsvagus ist mit dem Halssympathicus sehr eng verbunden. Die Vereinigung der ventralen Aeste der Pars thoracica zum *Truncus oesophageus ventralis* und der dorsalen zum *Truncus oesoph. dorsalis* findet erst am Hiatus oesophageus des Zwerchfells statt. Der *N. depressor* liegt am Halse dem Vago-Sympathicus an und trennt sich erst am Brusteingange von diesem. Näheres über die Gehirnnerven des Hundes s. in unserer Anatomie des Hundes.

B. Die Rückenmarksnerven, *Nn. spinales.*

Wie S. 721 bereits erwähnt, entspringen die durchweg paarigen **Rückenmarksnerven** mit dorsalen sensiblen und mit ventralen motorischen Wurzeln aus dem Rückenmark. Die dorsalen, längeren und stärkeren Wurzeln treten an der dorsalen, die ventralen, schwächeren und kürzeren Wurzeln an der ventralen Fläche aus den Seitenfurchen des Rückenmarks hervor. (Das Nähere s. S. 721.)

Ausserhalb der Dura mater spinalis finden sich an den dorsalen Wurzeln die Spinalganglien, *Ganglia spinalia* (s. S. 722), deren Zahl an den kleineren Nerven eins bis zwei, an den grösseren drei bis fünf beträgt; die ventralen Wurzeln sind nur durch Bindegewebe mit denselben verbunden. Die Spinalganglien der Kreuznerven liegen noch im Wirbelkanal, die der übrigen Nerven ausserhalb desselben, meistens in den Foramina intervertebralia. Die Ganglien werden von den letzten Kreuznerven an undeutlich und liegen an den Schwanznerven noch innerhalb der Dura mater.

Die Rückenmarksnerven, welche willkürliche Bewegungen vermitteln, entspringen aus der grauen Gehirnrinde (dem motorischen Rindengrau), treten durch den Markkörper (*Capsula interna*) in die Grosshirnschenkel, von letzteren in die Pyramiden des verlängerten Markes, hierauf nach vorheriger Kreuzung in die anderseitigen Pyramidenstränge des Rückenmarkes und vor dem Austritt aus dem Rückenmark in die ventralen Hörner desselben. Die Fasern der Rückenmarksnerven, welche zum Bewusstsein gelangende Empfindungen vermitteln, entspringen in den Spinalganglien (S. 722); die centralen Fasern treten in die Columnae dorsales des Rückenmarks, dann in die Dorsalstränge, hierauf in die Kerne der Fasciculi graciles und cuneati, sodann in die Haube und schliesslich in die graue Gehirnrinde (in das sensible Rindengrau). Vor dem Eintritt in die Fasciculi graciles und cuneati überkreuzen sie die Medianebene nach der entgegengesetzten Seite. Sie passiren event. auch ein Gehirnganglion.

Mit Ausnahme des ersten und zweiten Halsnervenpaars, welche durch besondere Löcher der gleichnamigen Wirbel treten, verlassen sämmtliche Rückenmarksnerven den Wirbelkanal durch die Foramina intervertebralia, bezw. durch die den letzteren entsprechenden Foramina sacralia.

Bis zum vierten Lendennervenpaar geht jedes Nervenpaar gegenüber dem entsprechenden Zwischenwirbelloch, mithin unter einem fast rechten Winkel, von dem Rückenmark ab; das fünfte Paar der Nn. lumbales entspringt im Niveau der Mitte, das sechste im Niveau des kaudalen Endes vom fünften Lendenwirbel. Die Kreuz- und Schwanznervenpaare entspringen von der Mitte des sechsten Lenden- bis zum kaudalen Ende des zweiten Kreuzwirbels aus dem Rückenmark unter spitzen Winkeln und laufen, auch nachdem sie die Rückenmarkshäute durchbohrt haben, im Wirbelkanal bis zu den für sie bestimmten Zwischenwirbellöchern (*Cauda equina* s. S. 719).

I. Allgemeines.

Die Rückenmarksnerven sind, wie schon erwähnt, gemischte Nerven, die aus centripetalen und centrifugalen Fasern bestehen und sowohl motorische, sekretorische und vasomotorische

(sympathische), als auch sensible, sensorielle und centripetal leitende reflektorische (excito-motorische, excito-sekretorische) Nervenfasern enthalten. Sie versorgen die Haut und alle häutigen Gebilde am Rumpf, am Halse, am Schwanze und den Extremitäten, die drüsigen Organe des Rumpfes und der Gliedmassen, das Rumpf- und Gliedmassenskelett und dessen Gelenke, die Blutgefässe dieser Körpertheile (mit den vom N. sympathicus stammenden Fasern), die Muskulatur des Rumpfes und der Gliedmassen u. s. w. Man unterscheidet die Rückenmarksnerven in Hals-, Brust- (Rücken-), Lenden-, Kreuz- und Schwanznerven. Sie treten durch die Foramina intervertebralia aus dem Wirbelkanale (S. 721), theilen sich dann in einen dorsalen, ventralen und einen visceralen Ast, von denen nur die beiden ersten zu besprechen sind. Der *Ramus dorsalis* geht an die dorsal von der Wirbelsäule gelegenen Theile, während der *Ramus ventralis* die Brust-, Bauch- und Beckenwand, die Extremitäten und zum Theil die Eingeweide versorgt. Der ventrale Ast theilt sich meist in einen lateralen und einen medialen Zweig. Die ventralen Aeste sind mit Ausnahme derer der Halsnerven durchgängig stärker als die dorsalen; die letzteren theilen sich an einigen Rumpfabschnitten auch in einen lateralen und medialen Zweig.

A. Die **Halsnerven**, *Nn. cervicales*. Es sind beim Menschen und allen Hausthieren acht Paar Halsnerven vorhanden. Die *Rami dorsales* derselben verbreiten sich in den Nackenmuskeln (den Kopf- und Halsstreckern) und in der Haut des Nackens und der des ersten Halsnerven ausserdem noch im äusseren Ohre. Die *Rami ventrales* gehen zu den ventral von der Wirbelsäule und zu den an der Luftröhre gelegenen Muskeln und an die Haut. Ausserdem betheiligen sich die ventralen Aeste der 3 (Hausthiere) oder 4 (Mensch) letzten Halsnerven an der Bildung des Pl. brachialis (s. unten) und die des 5., 6. und 7. (Hausthiere) oder des 3. bis 5. (Mensch) an der Bildung des N. phrenicus. Der ventrale Ast des zweiten Halsnerven sendet noch Zweige an die Haut des Ohres und Kehlganges. Die Rami dorsales und ventrales benachbarter Halsnerven verbinden sich meist mit einander.

B. Die **Rückennerven**, *Nn. thoracales*. Die dorsalen Aeste der Rückennerven gehen zu den dorsal von den Brustwirbeln und dorsal auf dem Wirbelende der Rippen gelegenen Muskeln und zur Rückenhaut, während die ventralen Aeste als *Nn. intercostales* in den Zwischenrippenräumen verlaufen, sich aber bald in einen lateralen und einen medialen Zweig spalten, von denen der erstere sich in den seitlich am Thorax gelegenen Muskeln mit Einschluss der Bauchmuskeln und in der Haut der seitlichen Brustwand und zum Theil in der des Bauches verbreitet, während der letztere im Interkostalraum bis zu den Rippenknorpeln verläuft, dann den M. transversus thoracis, die hier (ventral) liegenden Theile der Brust- und Bauchmuskeln und die Haut dieser Gegend versorgt. Die ventralen Aeste des 1. und 2. Rückennerven betheiligen sich an der Bildung des Pl. brachialis (s. unten).

C. Die **Lendennerven**, *Nn. lumbales*. Die dorsalen Aeste derselben vertheilen sich in den dorsal auf den Lendenwirbeln gelegenen Muskeln und in der Haut der Lenden- und Beckengegend (*Nn. clunium craniales s. superiores*). Die ventralen Aeste (mit Ausnahme der letzten Lendennerven des Schweines und der Fleischfresser) vereinigen sich durch Zweige mit einander und bilden den *Pl. lumbalis*, s. S. 815.

D. Die **Kreuznerven**, *Nn. sacrales*. Ihre dorsalen Aeste treten durch die Foramina sacralia dors. und gehen zu den Schwanzmuskeln und zur Haut am Schwanze und Becken (*Nn. clunium medii*) und event. zum Anfangstheile der Hinterbackenmuskeln (Pferd). Die ventralen Aeste gelangen durch die Foramina sacralia ventralia nach aussen und verbinden sich durch Aeste unter einander und mit Zweigen der letzten Lendennerven zum *Pl. sacralis* (s. S. 816).

E. Die **Schwanznerven**, *Nn. coccygei*. Die Hausthiere besitzen 4—5, der Mensch 1—2 Paare Schwanznerven, die sich ebenso wie die übrigen Rückenmarksnerven in einen dorsalen und einen ventralen Ast spalten. Beide Aeste verbinden sich durch Schlingen mit Aesten des letzten Kreuznerven und untereinander und bilden so den die Aa. caudales laterales begleitenden *Plexus coccygeus*, der Zweige an die Schwanzmuskeln und die Haut sendet. Ausserdem verbinden sich die ventralen Aeste noch mit dem N. sympathicus.

Das **Armgeflecht**, *Plexus brachialis*, wird von den ventralen Aesten der 3 (Hausthiere) oder 4 (Mensch) letzten Hals- und des 1. (Mensch, Wiederkäuer, Fleischfresser) oder des 1. und 2. (Pferd, Schwein) Rückennerven gebildet und versorgt die Schultergliedmassen und einen Theil der Rumpfwand. Die aus ihm entspringenden Nerven verhalten sich, wie folgt:

1. Der aus dem kranialen Theile des Geflechtes entspringende **N. suprascapularis** verläuft zwischen dem M. supraspinatus und subscapularis lateral und versorgt den M. supra- und infraspinatus, den M. deltoideus und teres minor.

2. Der halswärts vom N. medianus liegende **N. musculocutaneus** versorgt den M. coracobrachialis, sowie vor Allem den M. biceps brachii und giebt beim Menschen und den

Fleischfressern den bei den anderen Hausthieren aus dem N. medianus entspringenden *N. cutaneus antebrachii lateralis* für die Haut an der Beugeseite des Ellbogengelenks und der dorsalen Seite des Unterarmes ab.

3. Die 2—4 schwachen, aus dem mittleren Theile des Geflechts entspringenden **Nn. subscapulares** versorgen den M. subscapularis.

4. Der ebenfalls aus dem mittleren Theile des Geflechts kommende N. **axillaris** geht an der Beugeseite des Schultergelenks lateral und versorgt den M. teres major und minor, den M. infraspinatus, deltoideus, capsularis und den Armtheil des M. brachiocephalicus, ferner durch den *N. cutaneus brachii lateralis* die Haut eines Theils der Brust und der dorsalen Seite des Unterarms.

5. Die Nn. **pectorales** *(thoracales N.)* versorgen die Mm. pectorales, den M. serratus ventralis, einen Theil des M. latissimus dorsi, des M. brachiocephalicus, den M. teres major, den M. subcutaneus maximus und die Haut der Rippenwand und der Unterbrust.

6. Der aus dem mittleren Theile des Armgeflechts entspringende N. **medianus** innervirt mit

7. dem N. **ulnaris** die Beugemuskeln des Carpalgelenkes und der Zehengelenke sammt deren Sehnen, die Haut am Unterarm (mit Ausnahme von dessen lateraler Seite) und Fuss, die einzelnen Theile des Hufs, die Fusswurzel- und die Zehengelenke. Der N. **medianus** läuft mit der A. brachialis über die mediale Fläche des Ellbogengelenkes zur medialen Fläche des Unterarms und spaltet sich beim Pferde in der distalen Hälfte des letzteren, beim Menschen und Hunde an der Beugeseite des Carpus, bei den Wiederkäuern und dem Schwein an der volaren Fläche des Metacarpus in seine Endäste, nachdem er vorher bei Pferd, Rind und Schwein am Oberarm den *N. cutaneus antebrachii lateralis* an die Haut der vorderen (dorsalen) und medialen Seite des Unterarms, ferner Zweige für die am Unterarm gelegenen Beugemuskeln und den *N. interosseus* für das Periost der Unterarmknochen abgegeben hat. Die Endäste[1]) des N. medianus sind 1. beim Menschen 2 bis 3 Nn. digit. vol. communes, die sich in die Nn. digit. vol. proprii für die einander zugewandten Flächen der ersten 4 Finger spalten; 2. bei allen Hausthieren ein *Ramus radialis* und *medialis*, die auch als Volarnerven, *Nn. volares*, bezeichnet werden. Bei den Fleischfressern spaltet sich der Ram. radialis in den N. metacarpeus vol. I und II, während der Ram. ulnaris den N. metacarp. volar. III darstellt. Die Nn. metacarpei verlaufen zwischen Mc 1 und 2, 2 und 3, 3 und 4 und vereinigen sich dann mit den Nn. digit. vol. communes. Bei den Schweinen ist der Ram. radialis für die mediale Afterzehe und die Radialseite der medialen Hauptzehe (3. Zehe) und der Ram. ulnaris für die ulnare Seite der lateralen Hauptzehe bestimmt. Dazu kommt noch ein mittlerer Zweig für die einander zugekehrten Flächen der beiden Hauptzehen (der 3. und 4. Zehe). Bei den Wiederkäuern geht der Ramus radialis an die beiden Seiten der medialen Hauptzehe und an die mediale Afterzehe und der Ram. ulnaris an die laterale Hauptzehe und die laterale Afterzehe. Beim Pferde verlaufen die beiden Volarnerven am lateralen und medialen Rande der Beugesehnen bis zum Fesselgelenk und spalten sich dann in einen dorsalen und volaren Zweig, nachdem sie sich am Metacarpus durch einen schrägen Ramus communicans verbunden haben. Einer der beiden Volarnerven, und zwar in der Regel der ulnare, tritt auch mit dem N. ulnaris in Verbindung.

Der aus dem mittleren Theile des Plexus brachialis entspringende N. **ulnaris** verläuft zur Streckseite des Ellbogengelenks, wobei er bei den Hausthieren den beim Menschen in Form gesonderter Zweige direkt aus dem Armgeflecht entspringenden *N. cutaneus palmaris* für die Haut an der volaren und medialen Seite des Unterarms und distal vom Ellbogengelenk Muskelzweige für die am Unterarm gelegenen Beugemuskeln abgiebt und an der volaren Seite des Unterarms bis nahe zum Carpus verläuft und sich dann in seine Endäste spaltet, von denen sich einer mit dem N. medianus verbindet. Die Endäste sind bei Pferden, Wiederkäuern und Schweinen ein Ramus dorsalis und volaris. a) Beim Pferde geht der erstere zur Haut an der lateralen Seite des Carpus und Metacarpus, während der letztere sich mit dem Ram. ulnaris des N. medianus verbindet. b) Bei den Wiederkäuern geht der Ram. dorsalis zur Ulnarseite der dorsalen Fläche der lateralen Hauptzehe und der Ram. volaris, der eine Verbindung mit dem N. medianus eingeht, zum M. interosseus und zur lateralen Afterzehe. c) Beim Schweine versorgt der dorsale Ast die Ulnarseite der lateralen Afterzehe und der volare, eine Verbindung mit dem N. medianus eingehende Ast die

1) Die Nerven verhalten sich an der Gliedmassenspitze ähnlich wie die Arterien (S. 598 ff.). Man unterscheidet also Nn. metacarpei (dorsales et volares), Nn. digitales communes und Nn. digitales proprii; die Nn. metacarpei fallen oft mit den gemeinschaftlichen Zehennerven zusammen. Vergl. im Uebrigen Sussdorf, Die Vertheilung der Arterien und Nerven an Hand und Fuss der Haussäugethiere. Festschrift. Stuttgart 1889.

volar vom Metacarpus gelegenen Muskeln, die laterale Afterzehe und die ulnare Seite der lateralen Hauptzehe. d) Beim Hunde sind die Endäste 1. ein Ramus dorsalis für die Dorsalseite der fünften Vorderzehe, 2. ein Ram. superficialis, der nach Abgabe eines Nervenfadens für die ulnare Seite der fünften Vorderzehe als N. metacarpeus volaris IV zwischen M. 4 und 5 verläuft und sich am Mittelfusszehengelenke mit dem N. digit. comm. vol. IV vereinigt, 3. ein Ramus profundus, der sich in den 2., 3. und 4. volaren gemeinschaftlichen Zehennerven spaltet, die nach Aufnahme der Nn. metacarpei volares als besondere Zehennerven die einander zugekehrten Seiten der 2. bis 5. Zehe und die an der volaren Seite des Vorderfusses gelegenen Muskeln versorgen. e) Beim Menschen sind die Endäste wie bei den Fleischfressern ein Ram. dorsalis für die Dorsalseite des 3. bis 5. Fingers, ein Ram. superficialis (volaris) für die Volarseite des 4. und 5. Fingers und ein Ram. profundus für die an der Vola manus gelegenen Muskeln.

8. Der aus dem kaudalen Theile des Geflechts entspringende **N. radialis** versorgt alle Strecker des Ellbogen-, des Fusswurzelgelenkes und der Zehengelenke (mit Einschluss des bei den meisten Hausthieren als Beuger wirkenden M. extensor carpi ulnaris), vielleicht auch zum Theil den M. brachialis und im Uebrigen die Haut an der lateralen und dorsalen Seite des Unterarms (beim Menschen die Haut an der hinteren Seite des Armes [N. cutaneus brachii posterior] und an der Streckseite des Unterarms). Er tritt in der Mitte des Oberarmes zwischen die Köpfe des M. triceps brachii, verläuft zwischen ihnen fusswärts und lateral, gelangt an die Beugeseite des Ellbogengelenks und spaltet sich in den Ram. profundus und superficialis. Der erstere versorgt die am Unterarm gelegenen Streckmuskeln, der letztere verläuft oberflächlich an der Dorsalseite des Unterarms fusswärts und löst sich beim Hunde in den 1. bis 4., beim Schwein in den 2. bis 4. dorsalen gemeinschaftlichen Zehennerven auf. Beim Menschen versorgt er die Dorsalseite des 1. bis 3. Fingers und bei den Wiederkäuern die der 3. und 4. Zehe (der beiden Hauptzehen); beim Pferde sind an seiner Stelle mehrere dünne Zweige *(Nn. cutanei antebrachii dorsales)* vorhanden, die die Haut an der dorsolateralen Seite des Unterarms und Carpus versorgen.

G. Das **Lendengeflecht**, *Plexus lumbalis*, sendet kleine Verbindungszweige zum N. sympathicus und versorgt diejenigen Muskeln, welche die Basis der Bewegung bilden, d. h. die Vorwärtsführer des Schenkels (z. B. die Lenden- und Darmbeinmuskeln), die Feststeller desselben unter der Last (z. B. den M. quadriceps femoris) und diejenigen Muskeln, welche das Gleichgewicht erhalten (die sogen. Ueberzieher der Schwerlinie, d. h. die Seitwärtsführer des Rumpfs und die Einwärtsführer der Gliedmassen, z. B. die Mm. adductores, M. pectineus, gracilis, sartorius u. s. w.), ausserdem die Haut und die Knochenhaut in den betreffenden Abschnitten u. s. w. Im Speciellen verhalten sich die aus ihm entspringenden Nerven, wie folgt: 1. und 2. Die den 1. und 2. Lendennerven darstellenden **N. iliohypogastricus** und **N. ilioinguinalis** theilen sich jeder in einen oberflächlichen, bezw. lateralen, zwischen und in die Bauchmuskeln und in die Haut an der weichen Bauchwand eindringenden und einen tiefen, bezw. medialen, am Peritonaeum zur Leistengegend verlaufenden Zweig. Sie gehen an die äusseren Geschlechtstheile (bei weiblichen Thieren auch an das Euter), die Bauchmuskeln und an die Haut der lateralen und vorderen Fläche des Oberschenkels. 3. Der im Wesentlichen den dritten Lendennerven repräsentirende, meist doppelte **N. spermaticus externus**, der auch kleine Zweige vom 2. bis 4. Lendennerven aufnimmt, versorgt die Scheidenhäute des Hodens und des Samenstrangs, das Scrotum und Präputium, den M. cremaster, bei weiblichen Thieren das Euter und ausserdem auch die Bauchmuskeln. Beim Menschen findet sich ein *N. genitofemoralis,* der aus dem 1. und 2. Lendennerven entsteht und sich theilt in *α)* den N. lumboinguinalis, der mit den Vasa femoralia verläuft und sich dabei in 2—3 Zweige spaltet, die von der Leistenbeuge aus zur Haut an der vorderen Seite des Oberschenkels gehen, und *β)* den N. spermaticus externus, der zum Scrotum und Samenstrang geht; beim Weibe begleitet er das Lig. teres uteri und endet in den Labia majora. 4. Der aus dem 3., 4. und event. 5. (beim Menschen aus dem 2. und 3.) Lendennerven entspringende **N. cutaneus femoris lateralis** läuft, sobald er aus der Beckenhöhle getreten ist, an der medialen Seite des M. tensor fasciae latae gegen das Kniegelenk und versorgt die Haut an der vorderen Seite des Oberschenkels und an der Streckseite des Kniegelenks. 5. Der aus dem 3. bis 6. (beim Menschen aus dem 1. bis 4., beim Hunde in der Regel aus dem 3. bis 5.) Lendennerven entspringende N. **femoralis** innervirt vor allen Dingen den M. quadriceps fem., sendet ausserdem Zweige an die Lendenmuskeln, den M. iliacus internus und an Bauchmuskeln, ferner den *N. saphenus* an die Haut an der medialen Fläche des Ober- und Unterschenkels und des Tarsus (beim Menschen auch andere kleine Hautnerven an die Haut des Schenkels). 6. Der aus dem 4. bis 6. (beim Menschen aus dem 2. und 3.) Lendennerven entspringende N. **obturatorius** tritt durch das Foramen obturatum aus der Beckenhöhle und verzweigt sich in den Einwärtsziehern des

Schenkels, bezw. den Seitwärtsführern des Rumpfs (M. obturator externus, pectineus, adductor magnus, longus et brevis, M. gracilis).

H. Das **Kreuzgeflecht,** *Plexus sacralis,* sendet Verbindungsfäden zum N. sympathicus und versorgt die sgn. Nachschieber des Rumpfs auf den vorgesetzten Schenkel (z. B. die Gesäss- und Hinterbackenmuskeln) und diejenigen Muskeln, welche die Zehe zum zweckentsprechenden Fussen vorführen und an die richtige Stelle dirigiren (z. B. die Strecker und Beuger der Fusswurzel- und Zehengelenke), sodann die Haut am Fusse und einem Theil des Ober- und Unterschenkels, die Knochenhaut an den betreffenden Theilen, die Gelenke u. s. w. Im Speciellen verhalten sich die Nerven dieses Geflechtes, wie folgt: 1. Der aus dem letzten Lenden- und ersten Kreuznerven entspringende **N. glutaeus superior** versorgt die Gesässmuskeln und beim Menschen und Hunde den M. tensor fasciae latae. 2. Der aus dem 1. und 2. und event. 3. Kreuznerven entspringende **N. glutaeus inferior** versorgt ebenfalls die Gesässmuskeln und ausserdem den Anfangstheil des M. biceps femoris. 3. Der aus dem 1. bis 3. Kreuznerven hervorgehende **N. cutaneus femoris posterior** verzweigt sich bei den Hausthieren in dem Anfangstheile des M. semimembranosus und semitendinosus und in der Haut an der hinteren und lateralen Seite des Oberschenkels und Beckens, beim Menschen wesentlich in der Haut der Gesäss-, Damm- und hinteren Oberschenkenkelgegend *(Nn. clunium caudales* s. *inferiores)*. 4. Der vom 3. und 4. (beim Schwein vom 2. und 3., beim Hunde von dem 1. und 2.) Kreuznerven und event. dem letzten Lendennerven kommende **N. pudendus** geht an den Mastdarm (*N. haemorrhoidalis medius*), an Geschlechts- und Schamtheile (bei männlichen Thieren als *N. dorsalis penis* an den Penis und die Vorhaut, bei weiblichen Thieren an Kitzler und Scham), an den M. levator ani und coccygeus und an die Haut des Afters und Mittelfleisches *(N. perinei)*. 5. Der bei den Hausthieren aus den beiden letzten Kreuznerven entspringende **N. haemorrhoidalis posterior** versorgt das Endstück des Mastdarms, den M. sphincter ani, die Haut des Afters und bei weiblichen Thieren auch die der Scham. 6. Der **N. ischiadicus**, welcher beim Pferd, bei den Wiederkäuern und dem Schwein aus dem letzten Lenden- und den 2 bis 3 ersten Kreuz-, beim Hunde aus den 2 bis 3 letzten Lenden- und 3 ersten Kreuz- und beim Menschen aus den 2 letzten Lenden- und 3 ersten Kreuznerven entspringt, versorgt alle an dem Unterschenkel und am Fusse gelegenen Muskeln und Sehnen, die Haut dieser Theile, insoweit deren Innervation nicht durch oben angegebene Nerven bewirkt wird, das Knie-, das Fusswurzel- und die Zehengelenke, die Weichtheile des Hufs, einen erheblichen Theil der Hinterbackenmuskeln und giebt während seines Verlaufs im Becken auch Zweige an den M. obturator internus und nach dem Austritt aus demselben an die Mm. gemelli (welche Zweige beim Menschen meist direkt aus dem Kreuzgeflecht entspringen). Am Oberschenkel spaltet sich der N. ischiadicus in den N. peronaeus und tibialis, die Zweige an die Hinterbackenmuskeln abgeben und sich erst in der Regio poplitea von einander trennen, indem der N. peronaeus nach der vorderen (dorsalen) Seite des Unterschenkels und Fusses verläuft, während der N. tibialis an der plantaren Seite bleibt. a) Der **N. tibialis** giebt vor seiner Trennung vom N. peronaeus den *N. cutaneus surae post.* ab, der lateral an der Achillessehne fusswärts geht, sich in der Haut der lateralen Seite des Unterschenkels, der Fusswurzel und des Mittelfusses verbreitet und beim Menschen als N. cutaneus dorsalis lateralis noch die Dorsalfläche der fünften Zehe versorgt. Während der N. tibialis plantar an der medialen Seite am Unterschenkel fusswärts geht, giebt er Zweige an den M. triceps surae, popliteus, flexor digit. subl. und profundus. Nahe dem Sprunggelenke theilt er sich in den lateralen und medialen Plantarnerven, N. plantaris lateralis und medialis, die sich beim Pferde genau wie die Volarnerven des Vorderfusses verhalten. Bei den Wiederkäuern und den Schweinen giebt der N. plantaris medialis den N. digit. ped. plant. comm. II an die mediale After- und die tibiale Seite der medialen Hauptzehe ab und wird dann zum N. digit. plant. comm. III, der sich im Klauenspalt in die beiden Nn. digit. plant. proprii für die einander zugekehrten Flächen der beiden Hauptzehen theilt. Der N. plant. lateral., der Zweige an die an der plantaren Fläche des Mittelfusses gelegenen Muskeln giebt, wird zum N. digit. plant. comm. IV für die laterale After- und die laterale Seite der lateralen Hauptzehe. Bei den Fleischfressern versorgt der mediale Plantarnerv als N. digit. comm. plant. I die 1. und die tibiale Seite der 2. Zehe; er zerfällt im Uebrigen in die Nn. metatarsei plantares II, III, IV, die sich bald mit den Nn. digit. comm. plant. vereinigen. Der laterale Plantarnerv giebt Zweige an die Fusssohle und theilt sich in die Nn. digit. comm. plant. II, III und IV, welche die einander zugekehrten Flächen der 2. bis 5. Zehe versorgen. Beim Menschen, bei welchem beide Plantarnerven Zweige in die Muskeln der Fusssohle senden, giebt der mediale Plantarnerv einen Zweig für die tibiale Seite der 1. Zehe ab, und theilt sich dann in den 1., 2. und 3. plantaren Zehennerven, während der

laterale Plantarnerv nach Abgabe eines Zweiges an die fibuläre Seite der 5. Zehe zum 4. plantaren Zehennerven wird.

Der N. **peronaeus** giebt beim Menschen und Hunde zunächst Hautzweige an die Haut der Kniekehle und der lateralen Seite des Knies, wendet sich an die laterale Seite des Unterschenkels und theilt sich dann in den oberflächlichen und tiefen Ast, die sich je nach der Thierart etwas verschieden verhalten. Beim Menschen geht der Ram. superficialis oberflächlich bis zum Fusse, giebt einen Zweig für den medialen Rand der 1. Zehe ab und theilt sich in den 2. und 3. dorsalen Zehennerven (N. digit. dorsal. comm. II und III). Der Ram. profundus sendet Zweige an die Muskeln an der dorso-lateralen Seite des Unterschenkels und wird dann zum ersten dorsalen Zehennerven. Bei den Fleischfressern zerfällt der N. peronaeus superficialis nach Abgabe eines Zweiges für die 1. Zehe in den 2., 3. und 4. dorsalen Zehennerven, der N. peronaeus profundus dagegen nach Abgabe von Muskelzweigen in die drei Nn. metatarsei dorsales (2—4), die sich bald mit den entsprechenden plantaren Zehennerven vereinigen. Beim Schweine und den Wiederkäuern theilt sich der N. peronaeus superficialis in den 2., 3. und 4. dorsalen Zehennerven für die einander zugekehrten Flächen der 2. bis 5. Zehe, während der tiefe Ast nur an die Muskeln der dorso-lateralen Seite des Unterschenkels geht. Bei dem Pferde geht der oberflächliche Ast (N. peronaeus superficialis) nur an die Haut der dorso-lateralen Seite des Unterschenkels und Fusses, während der tiefe Ast (N. peronaeus profundus) die an der dorso-lateralen Seite des Unterschenkels gelegenen Muskeln versorgt und als dünner Endstamm dorsal zwischen dem lateralen Griffelbein und dem Hauptmittelfussknochen (zwischen Mc. 3 und 4) zehenwärts verläuft.

II. Rückenmarksnerven des Pferdes.

1. Die Nervi cervicales.

Obwohl nur sieben Halswirbel vorhanden sind, werden doch acht Paare **Nn. cervicales**, Halsnerven, gezählt.

Das erste Paar tritt durch das Zwischenwirbelloch des Atlas, das 2. Paar durch das des Epistropheus, das 3. zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel und das 8. Paar zwischen dem siebenten Hals- und dem ersten Brustwirbel aus dem Wirbelkanal.

Die dorsalen Aeste der Nn. cervicales verbreiten sich in den dorsal von der Halswirbelsäule gelegenen Muskeln, indem sie sich dabei meist wieder in einen *Ramus lateralis* und *medialis* spalten; die medialen Aeste verlaufen im Allgemeinen an der Nackenbandplatte nach der dorsalen Halsmittellinie; an letzterer gehen ihre Endzweige an die Haut. Die dorsalen Aeste des 3.—6. Halsnerven verbinden sich zum *Plexus cervicalis dorsalis*. Die ventralen Aeste versorgen die seitlich und ventral von der Halswirbelsäule gelegenen Muskeln und die über dieselben ausgespannte Haut. Die ventralen Aeste der ersten 4—5 Halsnerven verbinden sich zum *Plexus cervicalis ventralis;* die der letzten Halsnerven geben ausserdem die Wurzeln des N. phrenicus ab und betheiligen sich an der Herstellung des Armgeflechts.

Ueber den Verlauf der einzelnen Halsnerven ist Folgendes anzuführen.

a) Der N. **cervicalis primus**, 1. Halsnerv, verlässt den Wirbelkanal durch das Zwischenwirbelloch des Atlas. 1. Der dorsale Ast, *N. occipitalis (major)*, Hinterhauptsnerv, geht zwischen dem M. obliquus capitis caudalis und dem M. rectus capitis dorsalis major dorso-lateral und theilt sich in mehrere Zweige, welche sich in den Mm. recti capitis dorsales, dem M. obliquus capitis cranialis, in den beiden Auswärtsziehern, im langen Heber, im gemeinschaftlichen Muskel des Ohrs und in der Haut verbreiten. 2. Der ventrale Ast geht durch das Flügelloch in die Flügelgrube und aus dieser schräg kaudo-ventral zu dem M. sterno- und omohyoideus, M. sterno-thyreoideus, den Mm. recti capitis ventrales und der Schilddrüse. Er giebt in der Flügelgrube je einen Verbindungsast zu dem Ganglion cervicale craniale des N. sympathicus, den N. hypoglossus, an das Schlundkopfgeflecht und an den ventralen Ast des zweiten Halsnerven, ausserdem einen dünnen Nerven ab, welcher an der Luftröhre herabgeht und in dem mittleren Theil des M. sterno- und omohyoideus, bezw. M. sternothyreoideus

endet, nachdem er sich vorher noch mit Fäden des 2., 3. und 4. Halsnerven verbunden hat, wodurch der S. 817 erwähnte *Plexus cervicalis ventralis* entsteht.

b) Der **N. cervicalis secundus**, 2. Halsnerv, ist stärker als der erste und tritt durch das Zwischenwirbelloch am kranialen Ende des 2. Halswirbels aus dem Wirbelkanal.

1. Aus dem ventralen Ast entspringen: *α*) Ein Verbindungszweig zum ventralen Ast des N. accessorius und ein Zweig zum Plexus cervicalis ventralis (s. oben).

β) Der *N. auricularis magnus*, grosse Ohr-Hautnerv, geht am Halsrand der Parotis an der Sehne des M. longissimus atlantis und am Rand des Flügels des Atlas dorsal, giebt mehrere Zweige an die Haut und verbreitet sich in der Haut, welche die konvexe Fläche der Ohrmuschel bekleidet, indem er sich mit Fäden des N. auricularis post. des N. facialis zum hinteren Ohrgeflecht verbindet.

γ) Der *N. cutaneus colli* (Fig. 401 *6*), Hautnerv, ist ein stärkerer Hautast, der häufig mit einer zweiten Wurzel aus dem dritten Halsnerven entspringt. Er spaltet sich in mehrere Zweige, die mit den Fäden des Ramus colli des N. facialis Verbindungen eingehen; einige (meist zwei) von ihnen verlaufen als Kehlgangshautnerven an die Haut des Gesichts und des Kehlgangs bis zum Kinn, während ein stärkerer Zweig als Halshautnerv an der V. jugularis herabläuft; er giebt kleine Hautzweige ab und endigt nahe dem Brustende des Halses in der Haut und im Halshautmuskel; auf seinem Wege verbindet er sich mit Hautnerven der folgenden Halsnerven.

2. Der dorsale Ast geht zwischen dem M. semispinalis capitis und der Nackenbandplatte dorsal, giebt an die über dem zweiten Halswirbel liegenden Streckmuskeln Zweige und verbreitet sich schliesslich in der Haut des Kammes.

c) Der **N. cervicalis tertius**, 3. Halsnerv, tritt durch das Zwischenwirbelloch zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel hervor. 1. Der dorsale Ast geht an der medialen Fläche des M. semispinalis capitis nach dem Halskamm, giebt Zweige an den M. multifidus cervicis und theilt sich in zwei Zweige, von welchen der eine an der Nackenbandplatte bis zur Haut, der andere beckenwärts geht, sich im M. semispinalis capitis verzweigt und sich mit dem dorsalen Ast des vierten Halsnerven verbindet. 2. Der ventrale Ast giebt Zweige an den M. longus colli, longissimus atlantis, longus capitis, splenius und brachiocephalicus. Zwischen der Kopf- und Halsportion des letzteren tritt ein starker Zweig an die Oberfläche; derselbe theilt sich in Nerven, welche theils dorsal, theils ventral an die Haut des Nackens, bezw. des Halses gehen.

d) e) Der **N. cervicalis quartus et quintus**, 4. und 5. Halsnerv, verlaufen im Wesentlichen wie der dritte Halsnerv; die dorsalen Aeste verbinden sich durch Fäden unter einander, bezw. mit dem dorsalen Ast des dritten und sechsten Halsnerven, zu dem an der medialen Fläche des M. semispinalis capitis liegenden *Plexus cervicalis dorsalis*. Aus dem ventralen Ast des fünften Halsnerven entspringt die erste, sehr dünne Wurzel des N. phrenicus, welche jedoch häufig fehlt.

f) g) h) Der **N. cervicalis sextus, septimus et octavus**, 6., 7. und 8. Halsnerv. 1. Der dorsale Ast des sechsten Halsnerven verläuft wie der entsprechende des dritten. Die dorsalen Aeste des siebenten und achten Halsnerven gehen zwischen dem M. multifidus cervicis und dem M. longissimus cervicis dorsal, vertheilen sich in diesen Muskeln, sowie im M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis, im M. rhomboideus cervicalis und in der Haut des Kammes. 2. Der ventrale Ast des sechsten Halsnerven giebt ab: die mittlere Wurzel des N. phrenicus, kleine Zweige an den M. longus colli und die Mm. intertransversarii, einen stärkeren Zweig für den M. brachiocephalicus, einen schwachen Ast an das Armgeflecht und den *N. supraclavicularis*, oberflächlichen Schulternerven. Letzterer läuft an dem Schultergelenk herab, giebt Zweige an den Hautmuskel und die Haut der Schulter, des Oberarms bis zum Ellbogengelenk und zur Haut, welche den M. pectoralis superficialis bedeckt. Der ventrale Ast des siebenten Halsnerven giebt die letzte Wurzel des N. phrenicus ab und verbindet sich mit dem ventralen Ast des achten und mit je einem Zweig des ventralen Astes des sechsten Halsnerven, des ersten und zweiten Rückennerven zur Bildung des Armgeflechts.

Der **N. phrenicus**, Zwerchfellsnerv, wird durch je eine Wurzel vom 5., 6. und 7. Halsnerven gebildet; die mittlere ist die stärkste, die vom 5. Halsnerven stammende sehr klein; sie fehlt häufig. Die drei Wurzeln laufen auf dem M. scalenus brustwärts und vereinigen sich am ventralen Rande des Muskels zu einem Stamm. Dieser tritt an der medialen Seite der A. axillaris in die Brusthöhle, tauscht in der präcordialen Mittelfellspalte Zweige mit dem Ganglion thoracale primum des N. sympathicus aus, läuft dann zwischen dem Herzbeutel und dem

Mediastinum, in eine kleine Falte des letzteren eingeschlossen, hierauf in der postkardialen Mittelfellspalte, an der rechten Seite die V. cava inferior begleitend, bis zu dem sehnigen Theil des Zwerchfells. In letzterem theilt er sich in mehrere Aeste, welche zwischen den Fasern des sehnigen Theils nach der Peripherie des Zwerchfells laufen, um in dem muskulösen Theil des letzteren zu enden.

Der Plexus brachialis des Pferdes.

Der **Plexus brachialis,** das Armgeflecht, wird durch die ventralen Aeste des 6., 7. und 8. Halsnerven (Fig. 404 $_{1, 2, 3}$) und der beiden ersten Rückennerven (Fig. 404 $_{4-5}$), welche gegenseitig Verbindungsschlingen austauschen, gebildet; die stärkste Wurzel ist die vom 8. Halsnerven, die zweitstärkste die vom 1. Rückennerven. Das Geflecht, aus welchem die Nerven der Schultergliedmassen entspringen, verbindet sich durch starke Fäden mit dem N. sympathicus (Fig. 404 $_{11}$'), tritt zwischen den beiden Portionen des M. scalenus, unmittelbar halswärts von der ersten Rippe, an die mediale Fläche der Schulter und umschlingt die A. und V. axillaris.

Aus dem Armgeflecht entspringen folgende Nerven:

1. Der **N. suprascapularis,** der Oberschulternerv (Fig. 404 $_6$ u. 405 $_1$), ist ein starker Nerv, welcher aus dem kranialen, vom 6. und 7. Halsnerven gebildeten Theil des Armgeflechtes entspringt. Er tritt zwischen dem M. supraspinatus und subscapularis auf die laterale Fläche der Fossa supraspinata und verzweigt sich im M. supraspinatus, infraspinatus, deltoideus und teres minor.

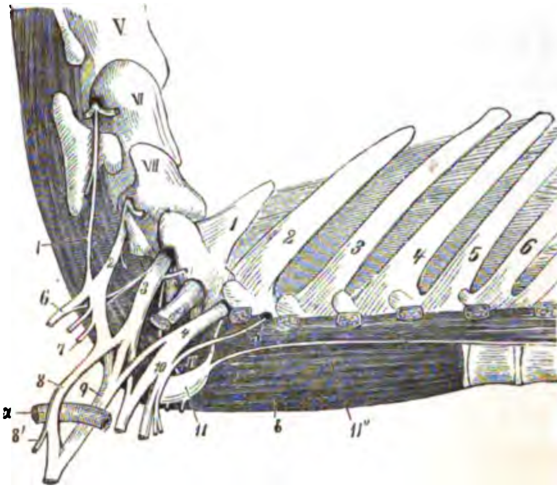
2. Der **N. musculocutaneus,** Muskelhautnerv (Fig. 404 $_8$ u. 405 $_2$), entspringt unmittelbar beckenwärts von dem vorigen aus dem mittleren, hauptsächlich vom 3. Halsnerven stammenden Theil des Geflechts, schlägt sich um die laterale Seite der A. axillaris um und geht zum grössten Theil in den N. medianus über. Der fortlaufende, beträchtlich dünnere Nerv tritt distal vom Schultergelenk zwischen beiden Portionen des M. coracobrachialis oder zwischen dem letzteren und dem Humerus halswärts, giebt mehrere Zweige an den M. coracobrachialis und verzweigt sich in dem M. biceps brachii (Fig. 404 $_8$' u. 405 $_2$'). In einigen Fällen schickte der N. musculocutaneus einen starken Verbindungszweig, welcher zwischen Humerus und M. biceps brachii verlief, an den Hautast des N. medianus.

3. Die **Nn. subscapulares,** Unterschulternerven (Fig. 405 $_3$), sind drei bis vier dünne Nerven, welche beckenwärts von dem vorigen aus dem mittleren Theil des Armgeflechts entspringen und sich in dem M. subscapularis verbreiten.

4. Der **N. axillaris,** Achselnerv (Fig. 405 $_{4, 4}$), entspringt aus dem mittleren Theil des Armgeflechts, hauptsächlich aus dem 1. Rücken-, mit einigen Fäden aus dem 8. Halsnerven, tritt an der Beugeseite des Schultergelenkes zwischen dem M. und der A. subscapularis, sodann zwischen dem M. anconaeus lateralis und longus lateralwärts und verzweigt sich in dem M. teres major, infraspinatus, deltoideus, teres minor, capsularis, brachiocephalicus und im Schulter-Hautmuskel und giebt ausserdem einen Hautzweig, den *N. cutaneus brachii lateralis,* ab (Fig. 406 a).

Dieser geht, zuerst bedeckt vom M. deltoideus, zehenwärts bis nahe zur Beugeseite des Ellbogengelenkes und theilt sich in 2 Aeste, von denen der eine die Haut am Uebergang der dorsalen (vorderen) zur lateralen Fläche des Unterarms in der proximalen Hälfte des letzteren versorgt (Fig. 406 a), während der andere sich in der Haut, welche den M. pectoralis superficialis bedeckt, verbreitet.

5. Die **Nn. pectorales** (thoracales N.), Brustnerven, sind 6 bis 7 Nerven, welche Muskeln der Schulter und des Oberarms versorgen und je nach ihrer Lage als Nn. pectorales dorsales (Nn. thoracales posteriores N.) und Nn. pectorales ventrales (Nn. thoracales anteriores N.) bezeichnet werden.



Figur 404. Linker Plexus brachialis des Pferdes (die Halswirbel sind mit V, VI, VII, die Brustwirbel an ihren Dornfortsätzen mit 1—6 bezeichnet). 1 sechster, 2 siebenter, 3 achter Halsnerv, 4 erster, 5 zweiter Rückennerv, 6 N. suprascapularis, 7 Nn. pectorales ventrales, 8 N. musculocutaneus, 8' Zweig desselben für den M. biceps brachii, 9 N. medianus, 10 kaudaler Theil des Plexus brachialis, aus welchem der N. radialis, ulnaris und axillaris entspringen, 11 Ganglion thoracale primum des N. sympathicus, 11' Verbindungszweige zwischen demselben und dem Plexus brachialis, 11" Stamm des N. sympathicus. a A. axillaris, b Brustportion des M. longus colli.

a) Die *Nn. pectorales ventrales* (Fig. 404 $_{7}$ u. 405 $_{5}$) sind drei oder vier Zweige; einer oder zwei derselben kommen von dem aus dem 7. und 8. Halsnerven gebildeten Theil des Armgeflechts und geben an den M. pectoralis superficialis und den M. brachiocephalicus. Zwei andere Brustnerven entspringen aus der schlingenförmig die A. axillaris umgreifenden Verbindung des N. medianus und musculocutaneus. Alle diese Nerven verbreiten sich in den Brustmuskeln.

b) Die *Nn. pectorales dorsales* (Fig. 405 $_{5'}$) bestehen aus drei Aesten, welche stärker sind als die vorigen. Der ventrale Ast entspringt zwischen dem N. medianus und ulnaris aus dem Armgeflecht, er giebt einen Verbindungsast an die Nn. pectorales ventrales und Zweige an den M. pectoralis profundus, läuft sodann, die V. thoracica lateralis begleitend, beckenwärts, giebt einen Zweig an den M. latissimus dorsi und verbreitet sich im M. pectoralis prof. und im Bauchhautmuskel, nachdem er sich an der medialen Seite des letzteren mit lateralen Aesten der Nn. intercostales verbunden hat. Der mittlere Ast entspringt aus dem kaudalen Theil des Armgeflechtes und verbreitet sich im M. teres major und im M. latissimus dorsi. Vom ventralen und mittleren Aste lassen sich feine Fäden ausserdem bis zur Haut der seitlichen und ventralen Brustwand verfolgen, *Nn. cutanei pectorales*. Der dorsale Ast, *N. thoracalis longus N.*, ist stärker als die beiden vorigen, entspringt aus dem vom ersten Rückennerven gebildeten Theil des Armgeflechtes und verbreitet sich mit vielen Zweigen im M. serratus ventralis.

6. Der **N. radialis,** Speichennerv (Fig. 405 $_{6}$), entspringt aus dem kaudalen Theil des Armgeflechtes (Fig. 404 $_{10}$), ist nächst dem N. medianus der stärkste Ast desselben, mitunter stärker als dieser und an seinem Ursprung mit dem N. ulnaris verbunden. Er läuft beckenwärts von der A. brachialis fusswärts und giebt Rami musculares an sämmtliche Köpfe des M. triceps brachii einschliesslich des M. tensor fasciae antebrachii und M. anconaeus (Fig. 405 $_{6\,a}$), ausserdem den *N. cutaneus antebrachii dorsalis,* den lateralen Hautnerven des Unterarmes (Fig. 406 b, 405 $_{6\,c}$), ab.

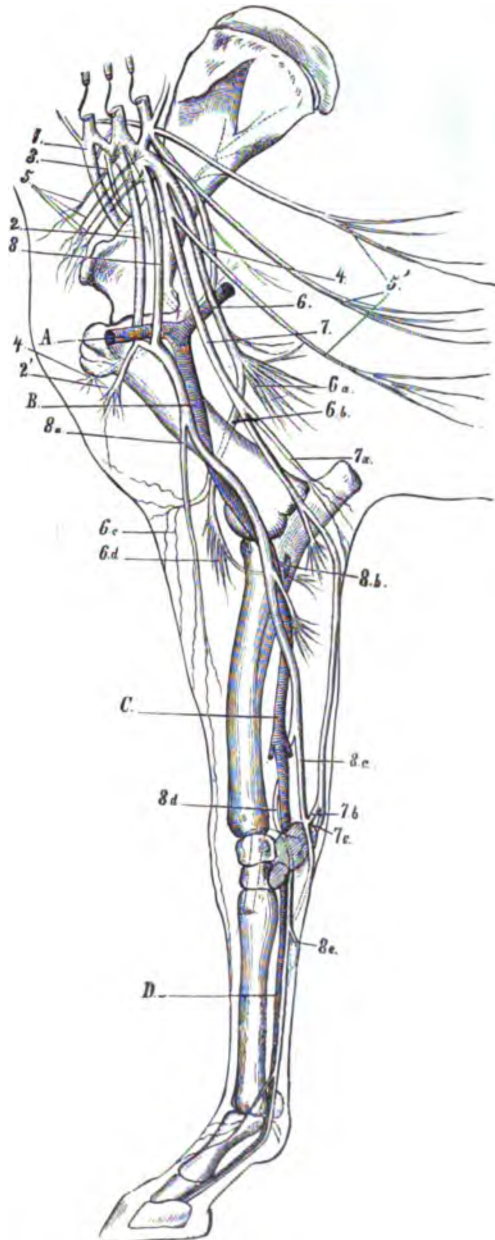
Der Hautnerv tritt mit einigen Zweigen am distalen Rande des M. anconaeus lateralis an die Oberfläche. Die Zweige laufen an der lateralen Fläche des Unterarms nahe dem

lateralen Rande des M. extensor carpi radialis bis zum Carpus herab und verbreiten sich in der Haut.

Der fortlaufende Stamm des N. radialis (Fig. 405 $_{6b}$) geht auf dem Humerus zwischen dem M. brachialis und M. extensor carpi radialis fusswärts und lateral, tritt in der Tiefe über das Ellbogengelenk auf die vordere Fläche der Speiche und versorgt den M. brachialis, extensor carpi radialis, extensor digitalis communis, extensor digit. lateralis und ext. carpi ulnaris (Fig. 405 $_{6d}$). Ein dünner, unmittelbar auf dem Knochen verlaufender Endzweig verbreitet sich im M. abductor pollicis longus.

7. Der N. ulnaris, Ellbogennerv (Fig. 405 $_{7}$), ist schwächer als der N. medianus, mit welchem zusammen er aus dem kaudalen Theil des Armgeflechtes (Fig. 404 $_{10}$) entspringt. Er geht dicht beckenwärts von der A. brachialis fusswärts und giebt in der distalen Hälfte des Oberarmes den hinteren Hautnerven des Unterarmes, *Ramus cutaneus palmaris* (Fig. 405 $_{7a}$, 406 c), ab.

Der Hautnerv verläuft zwischen dem M. tensor fasciae antebrachii und dem M. pectoralis superficialis nach dem Olecranon, durchbohrt fusswärts



Figur 405. Nerven der rechten Schultergliedmasse des Pferdes (schematisch).

1 N. suprascapularis, 2 N. musculocutaneus, 2′ Zweig desselben für den M. biceps brachii, 3 Nn. subscapulares, 4, 4 N. axillaris, 5 Nn. pectorales ventrales, 5′ Nn. pectorales dorsales, 6 N. radialis, 6a Zweige desselben für die Mm. anconaei, 6b fortlaufender Stamm des N. radialis (der Strich hätte bis zu dem am Humerus punktirten Nerven gezogen werden müssen), 6c N. cutaneus antebrachii dorsalis, 6d Zweige des N. radialis für die an der dorsalen Fläche des Unterarms liegenden Streckmuskeln, 7 N. ulnaris, 7a Ramus cutaneus palmaris desselben, 7b tiefer, 7c oberflächlicher Ast des N. ulnaris, 8 N. medianus, 8a N. cutaneus antebrachii lateralis, 8b N. interosseus, 8c und 8d N. volaris lateralis, bezw. medialis, 8e Verbindungszweig zwischen 8c und 8d.

A A. axillaris, **B** A. brachialis, **C** A. mediana, **D** A. digitalis comm.



Figur 406. Hautnerven am rechten Unterarm und Fuss des Pferdes, von der lateralen Seite gesehen.

a N. cutaneus brachii lateralis vom N. axillaris, b Nn. cutanei antebrachii dorsales vom N. radialis, c N. cutaneus palmaris vom N. ulnaris, d N. cutaneus antebrachii lateralis vom N. medianus, e Ramus superficialis des N. ulnaris, f N. volaris lateralis, g Ramus communicans zwischen beiden Volarnerven.

1 M. anconaeus lat., 2 M. ext. carpi radialis, 3 M. ext. digital. comm., 4 M. ext. carpi ulnaris.

von demselben die Unterarmfascie und verbreitet sich mit mehreren Zweigen in der Haut an der hinteren, lateralen und medialen Seite des Unterarms.

Der fortlaufende N. ulnaris geht an der Streckseite des Ellbogengelenkes und an der medialen Fläche des Olecranons fusswärts, giebt am proximalen Ende der Speiche einen starken Ast an die der volaren Fläche des Unterarmes anliegenden Beugemuskeln und läuft hierauf ziemlich oberflächlich zwischen dem M. flexor und extensor carpi ulnaris, das Ende der A. collateralis ulnaris begleitend, fusswärts, um sich nahe dem Carpus in den oberflächlichen und tiefen Ast zu spalten. Der oberflächliche Ast, *Ramus superficialis* (Fig. 405 $_{7\,c}$, 406 e), schlägt sich um die Endsehne des M. extensor carpi ulnaris nach der lateralen Seite, durchbohrt die Unterarmfascie und theilt sich in Zweige, welche sich an der dorsalen und lateralen Seite des Carpus und Metacarpus bis zum Fesselgelenk in der Haut verbreiten. Der tiefe Ast, *Ramus profundus* (Fig. 405 $_{7\,b}$), ist kurz und verbindet sich, bedeckt von der Sehne des M. flexor carpi ulnaris, mit dem N. volaris lateralis des N. medianus.

8. Der **N. medianus,** Mittelnerv (Fig. 404 $_9$, 405 $_8$), ist der längste und stärkste Nerv, welcher aus dem Armgeflecht und zwar hauptsächlich aus dem ersten Rückennerven entspringt; ausnahmsweise ist der N. radialis etwas stärker. Er erhält am ventralen Rande der A. axillaris einen starken Verbindungsast vom N. musculocutaneus (Fig. 404 $_8$) und giebt in der Mitte des Oberarms den *N. cutaneus antebrachii lateralis,* den vorderen Hautnerven des Unterarms (Fig. 405 $_{8\,a}$, 406 d), ab, der sich jedoch leicht bis zur Abgangsstelle des N. medianus isoliren lässt, sodass man ihn nach Sussdorf auch als selbstständigen Hautnerven auffassen kann.

Der *N. cutaneus antebrachii lateralis* tritt zwischen dem M. biceps brachii und M. brachialis, sodann zwischen dem ersteren und dem M. brachiocephalicus am proximalen Viertel des Unterarms auf die Oberfläche der Unterarmfascie und theilt sich in zwei Aeste, welche, die V. cephalica antebrachii und die V. cephalica pollicis und salvatella begleitend, fusswärts laufen und zahlreiche Zweige an die Haut der vorderen und medialen Fläche des Unterarms, des Carpus und Metacarpus bis zum Fesselgelenk abgeben. Nach Sussdorf innervirt dieser Nerv auch den M. brachialis.

Der fortlaufende Stamm des N. medianus begleitet die A. brachialis und im weiteren Verlaufe die A. mediana, giebt am proximalen Ende der Speiche mehrere Zweige für die Beugemuskeln an der hinteren Seite des Unterarms und den sehr dünnen *N. interosseus*, Zwischenknochennerven (Fig. 405 $_{8\,b}$), ab; letzterer tritt durch die Unterarmspalte und verbreitet sich hauptsächlich in der Knochenhaut, ausnahmsweise lässt er sich bis in die Streckmuskeln verfolgen. An der distalen Hälfte des Unterarmes theilt sich der N. medianus in seine beiden Endäste, nämlich:

a) Der *N. volaris medialis (N. digitalis volaris communis medialis N.)*, mediale Volarnerv (Fig. 405 $_{8\,d}$), geht dorsal von der A. digitalis communis am medialen Rande der tiefen Beugesehne hufwärts, giebt in der Mitte des Metacarpus einen zwischen der Haut und der oberflächlichen Beugesehne schräg zehenwärts und lateral laufenden *Ramus communicans* (Fig. 405 $_{8\,e}$, 406 g) an den N. volaris lateralis, ausserdem Zweige an die Haut ab und theilt sich am Fesselgelenk in den dorsalen und volaren Ast.

Der *Ramus dorsalis* läuft zwischen der A. und V. digitalis volaris hufwärts und verbreitet sich in der Haut an der dorsalen Fläche der Zehe und in der Kronenlederhaut. Der viel stärkere *Ramus volaris* geht volar von der A. digitalis herab und theilt sich in mehrere Aeste, welche, die Verzweigungen der genannten Arterie begleitend, sich in der Wand-, Sohlen- und Strahllederhaut verbreiten.

b) Der *N. volaris lateralis (N. digitalis volaris communis lateralis N.)*, laterale Volarnerv (Fig. 405 $_{8\,c}$, 406 f), ist an der Theilung dünner als der vorige, verbindet sich am Carpus mit dem tiefen Ast des N. ulnaris, begleitet, hierdurch stärker geworden, die A. metacarpea volaris lateralis bis zum proximalen Ende des Metacarpus und läuft hierauf am lateralen Rand der tiefen Beugesehne herab. Distal vom Carpus giebt er einen in die Tiefe dringenden, starken Ast für den M. interosseus medius ab, empfängt den Verbindungszweig von dem N. volaris medialis und verhält sich im Uebrigen wie dieser (s. oben).

2. Die Nervi thoracales des Pferdes.

Von den achtzehn Paaren der **Nn. thoracales**, Rückennerven, ist der erste Rückennerv jeder Seite der stärkste, die übrigen sind schwächer als die Halsnerven; der erste tritt zwischen dem 1. und 2. Brustwirbel, der achtzehnte zwischen dem letzten Brust- und dem 1. Lendenwirbel durch das Zwischenwirbelloch aus dem Wirbelkanal. Jeder Rückennerv theilt sich in einen dorsalen und ventralen Ast, die ersteren sind durchweg schwächer als die letzteren.

1. Die *Rami dorsales (posteriores N.)* treten am dorsokaudalen Rande der Mm. levatores costarum nahe deren Ursprung aus der Bauchhöhle und spalten sich dabei in einen schwächeren medialen und einen stärkeren lateralen Zweig.

Der erstere dringt in den M. longissimus dorsi ein, giebt diesem Zweige und löst sich schliesslich im M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis, im M. multifidus dorsi und im Anfangstheile des M. longissimus cervicis und splenius auf. Die stärkeren lateralen Aeste verlaufen an der Unterfläche des M. longissimus dorsi lateral und treten zwischen diesem und dem M. iliocostalis hervor; in der Schultergegend verlaufen sie dann an der lateralen Seite des M. serratus dorsalis inspiratorius, der, ebenso wie der M. rhomboideus, Zweige erhält, bis zu den freien Enden der Dornfortsätze der entsprechenden Brustwirbel, woselbst sie an die Haut treten und sich in derselben in der Widerristgegend und der lateralen Fläche der Schulter verzweigen. Beckenwärts von der Schultergegend durchbohren die

Zweige zunächst den M. serratus dorsalis exspiratorius und gehen dann mit feinen Fäden zur Haut der Rückengegend und mit stärkeren Fäden zur Haut des dorsalen Abschnittes der seitlichen Brustwand.

2. Die *Rami ventrales (anteriores N.)* oder *Nn. intercostales*, Zwischenrippennerven, geben drei kurze Zweige an den N. sympathicus ab, laufen dann mit der A. intercostalis am beckenseitigen Rande der Rippe, zuerst zwischen dem M. intercostalis internus und externus, dann zwischen dem ersteren und der Pleura ventral und theilen sich mit Ausnahme des ersten sehr dünnen, nur für den ersten M. intercostalis bestimmten N. intercostalis in den lateralen und medialen Zweig. Die Theilung geschieht in jedem folgenden Zwischenrippenraum weiter ventral.

a) Der laterale Zweig durchbohrt die Mm. intercostales externi, verbreitet sich bei den ersten Rückennerven in dem M. serratus ventralis, latissimus dorsi und im Bauchhautmuskel und geht mit den Nn. pectorales dorsales Verbindungen ein; bei den letzten Zwischenrippennerven endigt der laterale Zweig im M. obliquus abdominis externus, im Bauchhautmuskel und in der Haut, *Rami cutanei* (Fig. 408 a).

b) Der mediale Zweig geht zwischen der Pleura und den Mm. intercostales interni bis an das Brustbeinende der Rippen und giebt an die Mm. intercostales, vom 2. bis 8. auch an den M. transversus thoracis Zweige ab. Vom 2. bis 6. Zwischenrippennerven treten die Enden mit den Arterien zwischen den Rippenknorpeln nach aussen und verbreiten sich in den Mm. pectorales; vom 8. bis zum 18. Zwischenrippennerven geht ein Zweig an das Zwerchfell; der fortlaufende mediale Ast des 6. bis 18. Zwischenrippennerven tritt am ventralen Ende der Rippe zwischen den M. transversus abdominis und obliquus abdominis internus, giebt beiden Zweige und endigt im M. rectus abdominis.

Der ventrale Ast des ersten Rückennerven geht fast vollständig, von dem des zweiten Rückennerven nur ein starker Zweig zu dem Armgeflecht.

3. Die Nervi lumbales des Pferdes.

Von den sechs Paaren der **Nn. lumbales**, Lendennerven, tritt das erste Paar zwischen dem ersten und zweiten Lendenwirbel, das sechste zwischen dem letzten Lendenwirbel und dem Kreuzbein aus dem Wirbelkanal. Die zwei oder drei ersten Paare haben die Stärke der Rückennerven, die drei oder vier letzten Paare sind dagegen beträchtlich stärker. Die Lendennerven theilen sich, wie alle Rückenmarksnerven, in dorsale und ventrale Aeste.

Die *Rami dorsales (posteriores N.)* sind sehr viel schwächer als die ventralen, verlaufen im Wesentlichen ähnlich wie die dorsalen Aeste der Rückennerven und versorgen namentlich den M. longissimus dorsi, multifidus dorsi, den kranialen Theil des M. glutaeus medius und als *Nn. clunium craniales (sup. N.)* (Fig. 408 b) die Haut der Lendengegend und z. Th. noch des Beckens.

Die *Rami ventrales (anteriores N.)* vereinigen sich unmittelbar nach ihrem Austritt aus dem Wirbelkanal und bilden dadurch den **Plexus lumbalis**, das Lendengeflecht (Fig. 407 A), zu dessen Herstellung namentlich die vier letzten Lendennerven beitragen. Der kaudale Theil des Lendengeflechtes verbindet sich mit dem Kreuzgeflecht (S. 828), sodass beide Geflechte zusammen als *Plexus lumbosacralis* bezeichnet werden.

Aus dem Lendengeflecht, welches dorsal von den Lendenmuskeln, zum Theil zwischen dem M. psoas major und minor liegt, entspringen folgende Nerven:

1. Von jedem Lendennerven kleine Zweige, welche sich mit dem N. sympathicus verbinden, und *Rami musculares* für die Lendenmuskeln.

2. Der **N. iliohypogastricus**, Darmbein-Bauchnerv (Fig. 407 $_2$), ist der

1. Lendennerv, geht zwischen dem M. psoas major und quadratus lumborum lateral und theilt sich nahe dem lateralen Rand des M. psoas major in den lateralen oder oberflächlichen und medialen oder tiefen Ast, *Ramus superficialis* und *profundus*, welche sich in den Bauchmuskeln, in der Haut des Bauches und Oberschenkels und in den äusseren Geschlechtstheilen verbreiten.

Der *Ramus superficialis* (*Ramus cutaneus lateralis N.*) verläuft zwischen dem M. obliquus abdominis internus und transversus abdominis ventral und verbreitet sich in der Haut an der seitlichen Bauchwand (Fig. 408 e) und an der lateralen Fläche des Oberschenkels. Der *Ramus profundus* (*Rami musculares* und *Ramus cutaneus anterior N.*) läuft zwischen dem M. transversus abdominis und dem Peritonaeum beckenwärts und ventral bis in die Gegend des inneren Leistenringes, giebt Zweige an den M. transversus abdominis, den M. obliquus abdominis internus und an das Ende des M. rectus abdominis und verbindet sich entweder mit dem Ramus profundus des N. ilioinguinalis oder tritt mit einem Zweig ventral vom Schenkelbogen aus der Bauchhöhle, um sich bei männlichen Thieren in der Vorhaut und im Hodensack, bei weiblichen im Euter zu verbreiten.

3. Der **N. ilioinguinalis,** Darmbein-Leistennerv, ist der 2. Lendennerv (Fig. 407 $_{3}$, 408 f) und schwächer als der vorige, entspringt aus dem 2., häufig ausserdem mit einem dünnen Faden aus dem 3. Lendennerven, geht beckenwärts vom vorigen zwischen dem M. psoas major und dem M. quadratus lumborum lateral und theilt sich ebenfalls in einen *Ramus superficialis* und *profundus*. Beide verlaufen fast ebenso wie die entsprechenden des ersten Lendennerven.

Namentlich gilt dies bezüglich des *Ramus superficialis*. Der *Ramus profundus* kreuzt in seinem beckenwärts und ventral gerichteten Verlauf, von dem Peritonaeum bedeckt, die A. und V. circumflexa ilium profunda, giebt Zweige an die Bauchmuskeln mit Ausnahme des M. obliquus externus und verbindet sich mit einem Zweig des N. spermaticus ext. und gewöhnlich auch mit dem Ramus profundus des N. iliohypogastricus. Der durch diese Verbindung entstandene Stamm tritt unter dem Schenkelbogen aus der Bauchhöhle und verzweigt sich in den äusseren Geschlechtstheilen, wie oben in Betreff des N. iliohypogastricus angegeben worden ist.

Der N. ilioinguinalis verbreitet sich oft nur in dem M. psoas major und fehlt dann scheinbar.

4. Der **N. spermaticus externus,** äussere Samennerv (s. S. 815 und Fig. 407 $_{4}$), ist der 3. Lendennerv, empfängt meist eine schwache Wurzel vom zweiten und vierten Lendennerven und besteht fast stets aus zwei dünnen Stämmen, welche den M. psoas minor durchbohren, zwischen dem letzteren und dem Peritonaeum, indem sie die A. und V. circumflexa ilium profunda nahe der A. und V. iliaca ext. kreuzen, beckenwärts und ventral laufen und sich im M. obliquus abdominis internus, sowie in den äusseren Geschlechtsorganen verbreiten.

Der kraniale Ast giebt Zweige an den M. obliquus abdominis internus, verbindet sich mit dem Ramus profundus des N. ilioinguinalis oder verläuft, ohne diese Verbindung einzugehen, wie der Ramus profundus des N. iliohypogastricus und verbreitet sich in der Vorhaut und dem Hodensack, bezw. dem Euter. Der kaudale Ast tritt neben dem Samenstrang und dem M. cremaster aus der Bauchhöhle, giebt Zweige an den M. cremaster, an die Tunica vaginalis com. des Hodens und Samenstrangs und verbreitet sich in der Vorhaut und im Hodensack. Bei weiblichen Thieren begleitet er die A. pudenda externa und verzweigt sich im Euter, indem er *Rami papillares*, *glandulares* und *vasculares* abgiebt.

5. Der **N. cutaneus femoris lateralis,** laterale Hautnerv, ist der 4. Lendennerv (Fig. 407 $_{5}$, 408 g, g'), entspringt mit je einer Wurzel aus dem 3. und 4. und empfängt häufig auch noch einen Faden vom 5. Lendennerven. Er tritt zwischen dem M. psoas major und minor lateral, läuft zwischen dem ersteren und dem M. iliacus internus einer- und dem Peritonaeum andererseits lateral, tritt nahe dem lateralen Darmbeinwinkel, den kaudalen Ast der A. circumflexa ilium

profunda begleitend, aus dem Becken, läuft an der medialen Seite des M. tensor fasciae latae und am Oberschenkel herab und verzweigt sich in der Haut bis in die Gegend der Kniescheibe.

6. Der **N. femoralis,** Schenkelnerv, entspricht dem 5. Lendennerv (Fig. 407 $_6$), ist der stärkste Nerv des Lendengeflechts und entspringt mit je einer Wurzel aus dem 3., 4., 5. und 6. Lendennerven. Die Wurzel vom 5. Lendennerven ist die stärkste. die Wurzel vom 3. Lendennerven fehlt häufig. Der N. femoralis geht, bedeckt vom M. sartorius, zwischen dem M. psoas major und minor und am kaudalen Rande des letzteren, vor der A. iliaca ext. ventral und etwas kaudal, giebt *Rami musculares* an den M. psoas major und iliacus internus (Fig. 407 $_{6'}$) und kleinere Zweige an den M. psoas minor und an den M. obliquus abdominis externus, tritt sodann zwischen den beiden Portionen des M. iliacus internus, kranial und lateral von der A. iliaca ext. und dorsal vom Schenkelbogen, aus dem Becken und theilt sich noch innerhalb des letzteren in den fortlaufenden Stamm und in den N. saphenus.

a) Der fortlaufende Stamm des N. femoralis (Fig. 407 $_{6''}$) spaltet sich zwischen den Ursprungsenden des M. vastus medialis und rectus femoris in fünf bis sieben Aeste, welche sich bald wieder mehrfach theilen, für sämmtliche Abtheilungen des M. quadriceps femoris bestimmt sind und auch an den M. sartorius Zweige geben.

b) Der *N. saphenus*, mediale Hautnerv (Fig. 407 $_{6'''}$), begleitet die A. femoralis im Schenkelkanal, giebt Zweige an den M. sartorius, gracilis und pectineus und theilt sich in drei bis fünf Aeste, welche in der Mitte des Oberschenkels aus dem Schenkelkanal an die Oberfläche gelangen. Die Aeste durchbohren die mediale Oberschenkelfascie und laufen, sich mehrfach theilend, an der medialen Fläche des Oberschenkels und Unterschenkels bis zum Sprunggelenk und proximalen Ende des Metatarsus; einzelne Zweige schlagen sich auch um die vordere Fläche des Oberschenkels herum und gehen an die Haut der lateralen Fläche des Unterschenkels. Ein stärkerer Ast begleitet die A. saphena.

7. Der **N. obturatorius,** Verstopfungsnerv, ist der 6. Lendennerv (Fig. 407 $_7$) und schwächer als der N. femoralis, jedoch stärker als die übrigen Nerven des Lendengeflechts; er entspringt mit je einer Wurzel aus dem 4., 5. und 6. Lendennerven; die Wurzel vom 5. ist die stärkste, die vom 4. die schwächste. Er läuft zwischen der A. und V. obturatoria zum Foramen obturatum, tritt am kranialen Rand desselben aus dem Becken, giebt Zweige an den M. obturator externus, jedoch keine an den M. obturator internus und theilt sich bald nach dem Austritt aus dem Foramen ovale in den kranialen und kaudalen Ast.

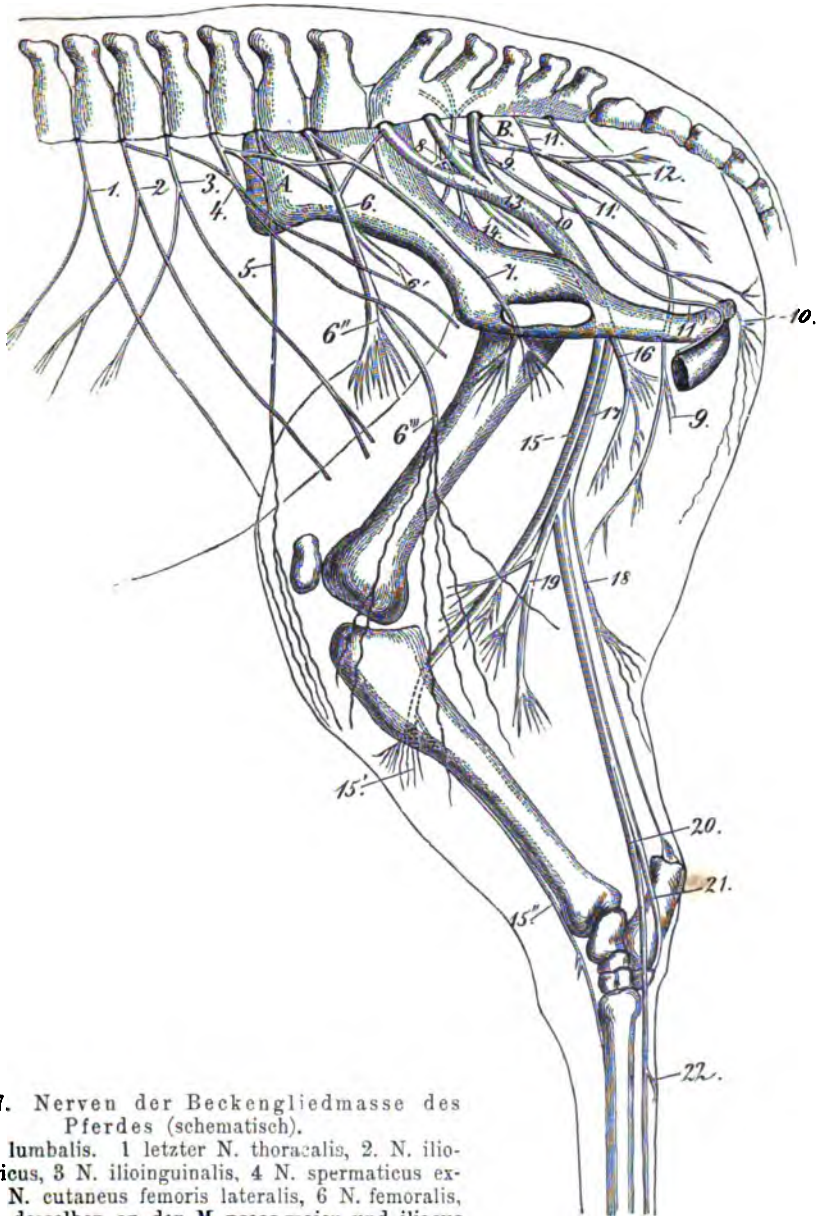
Der kraniale Ast tritt mit mehreren Zweigen zwischen dem M. pectineus und adductor medial, giebt Zweige für diese Muskeln ab und ist hauptsächlich für den M. gracilis bestimmt. Der kaudale kürzere Ast verzweigt sich mit mehreren Fäden in den Mm. adductores.

4. Die Nervi sacrales des Pferdes.

Die fünf Paare **Nn. sacrales,** Kreuznerven, entspringen aus dem Ende des Rückenmarkes und theilen sich in dorsale und ventrale Aeste.

Die *Rami dorsales* sind schwach, treten durch die Foramina sacralia dorsalia und zwischen Kreuzbein und erstem Schwanzwirbel aus dem Wirbelkanal und verzweigen sich in dem M. biceps femoris, M. semitendinosus, in den Hebern des Schwanzes und in der Haut, *Nn. clunium medii* (Fig. 408 c). Von dem dorsalen Ast des fünften Nerven geht eine Verbindungsschlinge zu dem dorsalen Ast des ersten Schwanznerven.

Die *Rami ventrales* treten durch die Foramina sacralia ventralia und zwischen



Figur 407. Nerven der Beckengliedmasse des Pferdes (schematisch).

A Plexus lumbalis. 1 letzter N. thoracalis, 2. N. iliohypogastricus, 3 N. ilioinguinalis, 4 N. spermaticus externus, 5 N. cutaneus femoris lateralis, 6 N. femoralis, 6' Zweige desselben an den M. psoas major und iliacus internus, 6" fortlaufender, im M. quadriceps femoris sich verbreitender Stamm, 6''' N. saphenus, 7 N. obturatorius.

B Plexus sacralis. 8 N. glutaeus sup., 9 N. glutaeus inf., 10 N. cutaneus femoris post., 11 N. pudendus, 11' N. haemorrhoidalis medius, 11" (auf dem Sitzbeinhöcker) N. dorsalis penis, 12 N. haemorrhoidalis inf., 13 N. ischiadicus, 14 Zweig desselben für den M. obturator int. und die Mm. gemelli, 15 N. peronaeus, 15' dessen oberflächlicher, 15" dessen tiefer Ast, 16 Ramus muscul. proximalis, 17 N. tibialis, 18 N. cutaneus surae post.. 18 Ramus muscul. distalis, 20 medialer, 21 lateraler Plantarnerv, 22 Verbindungsast zwischen den beiden Plantarnerven.

Kreuzbein und erstem Schwanzwirbel aus dem Wirbelkanal, verbinden sich unter einander und bilden zusammen mit dem ventralen Ast des letzten Lendennerven den **Plexus sacralis**, das Kreuzgeflecht[1]) (Fig. 407 B). Die ventralen Aeste des vierten und fünften Kreuznerven sind wesentlich schwächer als die des ersten bis dritten, der des fünften Kreuznerven giebt Zweige an den langen Niederzieher des Schwanzes und geht der Hauptsache nach in den ersten Schwanznerven über.

Aus dem Kreuzgeflecht entspringen folgende Nerven:

1. Einige Zweige vom 3. und 4. Kreuznerven an das Beckengeflecht des N. sympathicus und von jedem Kreuznerven ein Verbindungszweig an den Stamm des N. sympathicus.

2. Der **N. glutaeus superior,** kraniale Gesässnerv (Fig. 407 $_8$), wird durch je eine Wurzel vom sechsten Lendennerven und ersten Kreuznerven gebildet und geht, die A. glutaea sup. begleitend, lateral zu den Gesässmuskeln.

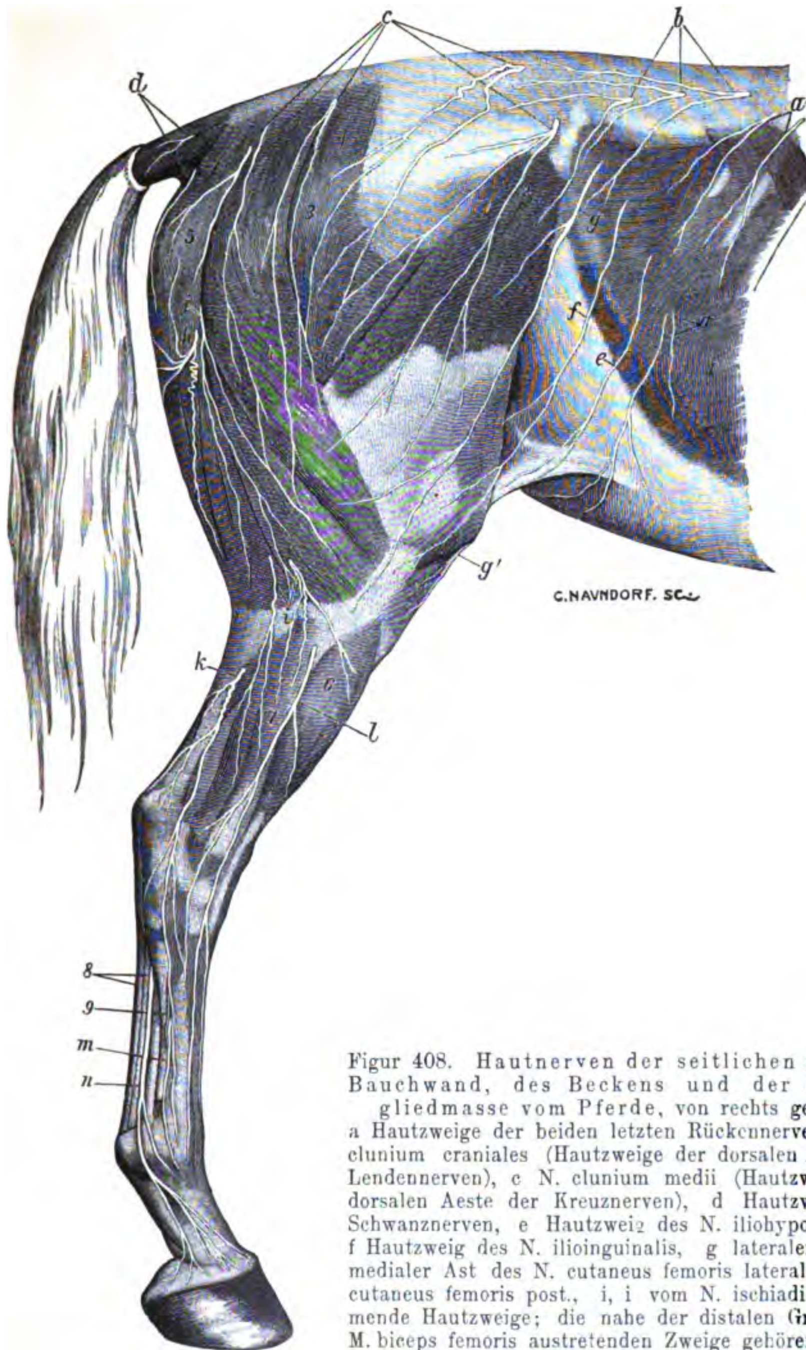
3. Der **N. glutaeus inferior,** kaudale Gesässnerv (Fig. 407 $_9$), entspringt mit je einer Wurzel aus dem 1. und 2., mitunter aus dem 2. und 3. Kreuznerven, geht etwas ventral von der A. sacralis lateralis an der Aussenfläche des Kreuz-Sitzbeinbandes kaudal, giebt Zweige an den M. glutaeus medius und tritt dann in den M. biceps femoris, in welchem er sich bis gegen die Kniescheibe verfolgen lässt.

4. Der **N. cutaneus femoris posterior,** hintere Hautnerv des Oberschenkels (Fig. 407 $_{10}$), entspringt mit einer Wurzel aus dem 1., mit einer anderen aus dem 2., mitunter aus dem 2. und 3. Kreuznerven. Er ist zuerst mit dem N. ischiadicus verbunden, trennt sich sodann von ihm, läuft hierauf, den N. pudendus internus kreuzend und Verbindungsfäden mit ihm austauschend, am kaudalen Rande des Kreuz-Sitzbeinbandes zum Sitzbeinhöcker, dann zwischen letzterem und dem M. semimembranosus lateralwärts und gelangt zwischen dem M. biceps femoris und semitendinosus an die Oberfläche (Fig. 408 h), um sich in der Haut der kaudalen Partie des Beckens, *Nn. clunium caudales* (inf. N.), und in der Haut an der hinteren und lateralen Fläche des Oberschenkels zu verbreiten. Er giebt auch Zweige an die genannten Muskeln.

5. Der **N. pudendus,** Schamnerv (Fig. 407 $_{11}$), entspringt von dem 3. und 4. Kreuznerven und begleitet im Allgemeinen die A. pudenda interna bis zu dem Arcus ischiadicus, um dessen Rand er aus dem Becken und bei männlichen Thieren als *N. dorsalis penis,* Rückennerv der Ruthe (Fig. 407 $_{11''}$, die Zahl steht auf dem Sitzbeinhöcker), an den Penis tritt. Derselbe verläuft geschlängelt in der dorsalen Rinne des Penis nach der Eichel, giebt viele Zweige an die Corpora cavernosa penis et urethrae und verbreitet sich mit seinen Endzweigen im Corpus cavernosum glandis und im Praeputium. Bei den weiblichen Thieren verzweigt sich der N. pudendus, nachdem er aus dem Becken getreten ist, in der Clitoris und der Vulva.

---

1) In der Anthropotomie rechnet man zum *Plexus sacralis* nur den N. glutaeus sup. et inf., den N. cutaneus fem. post. und den N. ischiadicus, während man die Nn. haemorrhoidales medii, Nn. vesicales inferiores, Nn. vaginales und den N. pudendus zu einem *Plexus pudendus* vereinigt. Für die Hausthiere halten wir diese Scheidung nicht für nothwendig, zumal bei ihnen dem Plexus pudendus nur der N. haemorrhoidalis post. und N. pudendus zuzurechnen sein würden.



Figur 408. Hautnerven der seitlichen weichen Bauchwand, des Beckens und der Beckengliedmasse vom Pferde, von rechts gesehen.

a Hautzweige der beiden letzten Rückennerven, b Nn. clunium craniales (Hautzweige der dorsalen Aeste der Lendennerven), c N. clunium medii (Hautzweige der dorsalen Aeste der Kreuznerven), d Hautzweige von Schwanznerven, e Hautzweig des N. iliohypogastricus, f Hautzweig des N. ilioinguinalis, g lateraler und g' medialer Ast des N. cutaneus femoris lateralis, h N. cutaneus femoris post., i, i vom N. ischiadicus stammende Hautzweige; die nahe der distalen Grenze des M. biceps femoris austretenden Zweige gehören dem N. cutaneus surae anterior an, k N. cutaneus surae posterior, l N. peronaeus superficialis, m Ramus lateralis vom N. peronaeus profundus, n N. plantaris lat. 1 M. obliquus abdom. ext., 2 M. tensor faciae lat., 3 M. glutaeus superficialis, 4 M. biceps fem., 5 M. semitendinosus, 6 M. ext. digital. long., 7 M. ext. digit. lateralis, 8 Beugesehnen, 9 A. metatarsea dorsalis lateralis.

Im Becken giebt der N. pudendus Zweige ab: an den M. levator ani und coccygeus, ferner den *N. haemorrhoidalis medius*, mittleren Mastdarmnerven (Fig. 407 11'), an den Mastdarm und an den M. levator ani und den *N. perinei*, Mittelfleischnerven, an die Haut des Afters und Mittelfleisches.

6. Der **N. haemorrhoidalis caudalis** s. **inferior (N.)**, untere Mastdarmnerv (Fig. 407 12), entspringt mit einer stärkeren Wurzel aus dem 4. und mit einer schwächeren aus dem 5. Kreuznerven, erhält einen Verbindungszweig vom N. pudendus, läuft kaudoventral und verzweigt sich bei den männlichen Thieren im Endstück des Rectums, im M. sphincter ani ext. und in der Haut des Afters, bei weiblichen Thieren ausserdem auch in der Vulva.

7. Der **N. ischiadicus,** Hüftnerv (Fig. 407 13), ist der stärkste Nerv des Körpers und entspringt mit je einer starken Wurzel aus dem 6. Lendennerven, dem 1. und 2. und bisweilen mit einer vierten schwächeren Wurzel aus dem 3. Kreuznerven. Er läuft an der Aussenfläche des Kreuz-Sitzbeinbandes zur Incisura ischiadica minor, tritt an derselben aus dem Becken und liegt daselbst zwischen dem oberen Umdreher des Femur und dem Sitzbeinhöcker auf dem M. glutaeus profundus und den Mm. gemelli. In der Beckenhöhle giebt er einen Zweig für beide Portionen des M. obturator internus ab. Dieser Zweig (Fig. 407 14) verläuft dicht kranial von dem Stamm.

Bei seinem Austritt aus der Beckenhöhle, mitunter noch in der letzteren, theilt sich der N. ischiadicus in den N. peronaeus und N. tibialis, welche dicht neben einander zwischen dem M. biceps femoris und semitendinosus fusswärts bis fast in die Kniekehle laufen und sich erst in letzterer von einander entfernen.

a) Der **N. peronaeus** (communis), Wadenbeinnerv (Fig. 407 15), ist der laterale und schwächere Ast; er giebt einen Zweig an den M. biceps femoris, ferner einen Hautzweig als *N. cutaneus surae anterior* (lateralis N.), vorderen Wadenhautnerven (Fig. 408 i), ab, der sich bald wieder in 2—3 Aeste spaltet; diese durchbohren den M. biceps femoris nahe dem Uebergang desselben in seine Fascie und verzweigen sich in der Haut am mittleren Drittel der lateralen Fläche des Unterschenkels; der Nerv tritt dann zwischen dem M. biceps und dem lateralen Kopf des M. gastrocnemius im Niveau des Wadenbeinköpfchens an die Oberfläche der lateralen Fläche des Unterschenkels und theilt sich in den N. peronaeus superficialis und profundus, oberflächlichen und tiefen Ast.

aa) Der schwächere *N. peronaeus superficialis* (Fig. 407 15', 408 l) läuft an dem M. extensor digitalis lateralis, welcher Zweige erhält, zehenwärts und verzweigt sich in der Haut an der lateralen Fläche des Unterschenkels, des Tarsus und Metatarsus.

bb) Der stärkere *N. peronaeus profundus* (Fig. 407 15") geht um das Wadenbeinköpfchen nach vorn, giebt *Rami musculares* an die auf der dorsolateralen Seite des Unterschenkels gelegenen Muskeln (M. extensor digitalis pedis longus, extensor digitalis lateralis, M. peronaeus tertius, M. tibialis anterior), läuft, bedeckt von den Zehenstreckern, auf dem M. tibialis anterior und durch ihn von der A. tibialis anterior getrennt, zehenwärts, gelangt plantar von der Sehne des M. tibialis anterior auf die Beugefläche des Tarsalgelenkes und theilt sich in den lateralen und medialen Ast.

Der *Ramus lateralis* giebt Zweige an den M. extensor digitalis pedis brevis, geht unter der Sehne des M. extensor digitalis lateralis lateralwärts, begleitet in der Rinne zwischen

dem Hauptmittelfussknochen und dem lateralen Griffelbein die A. metatarsea dorsalis lateralis (Fig. 408 m) und endet in der Haut bis zur lateralen Fläche des Fesselbeins. Der *Ramus medialis* läuft an der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens schräg zehen- und medialwärts, um sich in der Haut an der dorsalen und medialen Seite bis zum Fesselgelenk zu verbreiten.

b) Der **N. tibialis,** Schenkelbeinnerv (Fig. 407 $_{17}$), ist der mediale und stärkere Ast des N. ischiadicus. Derselbe tritt, nachdem er am Oberschenkel den starken Ramus muscularis proximalis (aa) und den N. cutaneus surae posterior (bb) abgegeben hat, zwischen beide Mm. gastrocnemii, giebt hier den Ramus muscularis distalis (cc) ab und gelangt, von den Mm. gastrocnemii eingeschlossen, an die mediale Fläche des Unterschenkels. An dieser läuft er vor der Achillessehne zehenwärts und theilt sich am distalen Ende des Unterschenkels in den medialen (dd) und lateralen (ee) Plantarnerven, welche sich im Wesentlichen wie die Endäste des N. medianus der Schultergliedmassen verhalten.

aa) Der starke *Ramus muscularis proximalis* (Fig. 407 $_{16}$) geht im Niveau des Hüftgelenks ab und theilt sich bald in mehrere den Stamm noch eine Strecke begleitende Aeste. Dieselben verbreiten sich in dem M. biceps femoris, semitendinosus und semimembranosus.

bb) Der *N. cutaneus surae posterior* (*medialis N.*), hintere Waden-Hautnerv (Fig. 407 $_{18}$ u. 408 k), entspringt etwa in der Mitte des Oberschenkels, trennt sich jedoch erst in der Kniekehle von dem N. tibialis, läuft, die V. tarsea recurrens begleitend, an dem M. gastrocnemius lateralis und an dem lateralen Rand der Achillessehne zehenwärts und verbreitet sich in der Haut an der lateralen Seite des Unterschenkels, Tarsus und Metatarsus.

cc) Der *Ramus muscularis distalis* (Fig. 407 $_{19}$) tritt zwischen den beiden Mm. gastrocnemii nach vorn und fusswärts und giebt die Nerven für die Mm. gastrocnemii, den M. soleus, flexor digitalis pedis sublimis, popliteus und die drei Köpfe des M. flexor digitalis pedis profundus ab.

dd) Der *N. plantaris medialis*, mediale Plantarnerv (Fig. 407 $_{20}$), giebt mehrere Zweige an die Haut der medialen Fläche des Unterschenkels, Tarsus und Metatarsus, trennt sich erst am Os tarsi fibulare von dem lateralen Plantarnerven und verhält sich im weiteren Verlauf wie der N. volaris medialis an der Schultergliedmasse (s. S. 823).

ee) Der *N. plantaris lateralis*, laterale Plantarnerv (Fig. 407 $_{21}$ u. 408 n), tritt am Os tarsi fibulare zwischen den beiden Beugesehnen lateral und giebt einen starken Zweig ab, welcher am Metatarsus in die Tiefe dringt und sich im M. interosseus medius verbreitet. Im weiteren Verlaufe verhält sich der laterale Plantarnerv wie der N. volaris lateralis an der Schultergliedmasse (s. S. 823). Der Verbindungsast (Fig. 407 $_{22}$) zwischen beiden Plantarnerven verläuft weiter zehenwärts und ist schwächer als der entsprechende der Schultergliedmasse; er dürfte des Oefteren fehlen.

6. Die Nervi coccygei des Pferdes.

Von dem Ende des Rückenmarks entspringen fünf Paare Schwanznerven, **Nn. coccygei** (Fig. 408 d), von denen das erste Paar zwischen dem 1. und 2., das fünfte zwischen dem 5. und 6. Schwanzwirbel hervortritt. Jeder Schwanznerv theilt sich in den dorsalen und ventralen Ast, welche sämmtliche Muskeln und die Haut des Schwanzes versorgen; von den ventralen Aesten gehen sehr feine Verbindungsäste an den Schwanztheil des sympathischen Nerven.

Die *Rami dorsales* treten zwischen dem langen Heber und den Mm. intertransversarii an die dorsale Fläche des Schwanzes. Der dorsale Ast des 1. Schwanznerven erhält einen Verbindungszweig von dem dorsalen Ast des 5. Kreuznerven und giebt einen Verbindungsast an den dorsalen Ast des 2., dieser einen an den des 3. Schwanznerven u. s. w. Auf diese Weise entsteht ein starker Nerv, welcher, die A. caudalis lateralis dorsalis begleitend, zwischen dem langen Heber und den Mm. intertransversarii des Schwanzes bis zur Schwanzspitze fortläuft und an letzterer in der Haut endet. Auf diesem Verlauf versorgt er die Mm. sacrococcygei dorsales, die Mm. intertransversarii und die Haut des Schwanzes.

Die *Rami ventrales* treten zwischen dem langen Niederzieher und den Zwischenquermuskeln an die ventrale Fläche des Schwanzes und verbinden sich in gleicher Weise wie die

dorsalen unter einander und mit dem ventralen Ast des letzten Kreuznerven (s. S. 828). Der auf diese Weise entstandene Stamm begleitet die A. caudalis lateralis ventralis und verläuft an dem Seitenrand der ventralen Fläche zwischen dem langen Niederzieher und den Mm. intertransversarii bis zur Spitze des Schwanzes. Er giebt Zweige an die genannten Muskeln und an die Haut des Schwanzes.

III. Rückenmarksnerven der Wiederkäuer.

Die **Nn. cervicales** weichen nicht wesentlich von denen des Pferdes ab (s. S. 817).

Der **Plexus brachialis** entsteht durch die Verbindung der ventralen Aeste des 6., 7. und 8. Halsnerven und des 1. Rückennerven, der Ast vom 6. Halsnerven ist verhältnismässig stärker als bei dem Pferd; vom 2. Rückennerven geht kein Ast zum Armgeflecht. Der **N. radialis** verhält sich im Allgemeinen wie beim Pferde (s. S. 820); der starke Hautast desselben verbindet sich jedoch über dem Carpus mit dem N. cutaneus antebrachii lateralis vom N. medianus und verbreitet sich bis zu den Zehen in der Haut. Der Anfangstheil des **N. ulnaris** verhält sich wie beim Pferde (s. S. 821). An der Grenze vom mittleren zum distalen Drittel des Unterarmes theilt sich der N. ulnaris in einen dorsalen oder oberflächlichen und in einen volaren oder tiefen Zweig. Der erstere tritt zwischen den Sehnen des M. ext. und flexor carpi ulnaris an die Oberfläche und verbreitet sich in der Haut an der volaren und lateralen Seite des Carpus und Metacarpus. Der volare Zweig verläuft mit dem M. flexor digitalis sublimis über den Carpus, giebt distal vom Carpus Zweige an den M. interosseus und verbindet sich über den Sesambeinen mit dem *N. digitalis lateralis digiti IV*, lateralen Nerven der lateralen Zehe, welcher von dem lateralen Ast des N. medianus entspringt. Der **N. medianus** verhält sich am Oberarm wie beim Pferde; er geht dann erst zwischen dem rudimentären M. pronator teres und dem Radius hindurch, giebt den Beugemuskeln Zweige und theilt sich erst zehenwärts von der Mitte des Metacarpus in den medialen und lateralen Ast. Der mediale Ast ist der schwächere, giebt einen Nerven an die mediale Afterzehe und theilt sich dann in zwei Aeste, von denen der eine an der radialen Seite der medialen Zehe als *N. digitalis medialis digiti III* verläuft, während der andere sich mit dem in den Klauenspalt tretenden Aste des lateralen Astes verbindet. Der stärkere laterale Ast giebt einen Nerven an die laterale Afterzehe und theilt sich ebenfalls in zwei Aeste, von denen sich einer im Zehenspalt mit dem entsprechenden des medialen Astes verbindet; aus diesem Stamm entspringen zwei Aeste, welche an den Klauenspaltflächen als *N. digitalis volaris lateralis digiti III* und *N. digitalis volaris medialis digiti IV* herablaufen. Der zweite Ast verbindet sich mit dem tiefen Aste des N. ulnaris zum *N. digitalis lateralis digiti IV* und verläuft weiter an der ulnaren Seite der lateralen Zehe.

Es sind dreizehn Paare von **Nn. thoracales** vorhanden, welche im Wesentlichen wie bei dem Pferd verlaufen.

Der **Plexus lumbalis** wird, wie bei dem Pferd, von den ventralen Aesten der sechs Lendennerven gebildet. Der tiefe Ast des N. ilioinguinalis tritt nicht aus der Bauchhöhle, sondern verzweigt sich nur in dem Beckenende des M. rectus abdominis.

Der **Plexus sacralis** wird bei dem Rind in derselben Art und aus derselben Anzahl Nerven gebildet, wie bei dem Pferd; bei dem Schaf und bei der Ziege ist die Zahl der Kreuznerven gleich der der Kreuzwirbel. Wesentliche Abweichungen bietet nur der Verlauf des N. peronaeus und des N. tibialis. Der **N. peronaeus** ist verhältnismässig stark und theilt sich, wie bei dem Pferde, in den N. peronaeus superficialis und profundus; der *N. peronaeus superficialis* giebt Zweige an die Haut des Mittelfusses und theilt sich am distalen Ende des letzteren in drei Aeste, von denen sich der mediale und laterale in der Haut an der dorsalen Fläche der entsprechenden Zehe verbreiten, während der mittlere stärkste Ast sich im Zehenspalt mit einem Zweige des tiefen Astes verbindet. Der tiefe Ast giebt am Unterschenkel dieselben Muskelzweige, wie

beim Pferde, ab, läuft in der Rinne an der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens bis zum ersten Zehengliede, giebt auf diesem Wege einen Nerven an den M. extensor digitalis pedis brevis und verbindet sich in dem Zehenspalt mit dem mittleren Zweige des oberflächlichen Astes. Aus dieser Verbindung entstehen zwei Zweige, welche als dorsale Zehennerven, *N. digitalis dorsalis lateralis digiti III* und *N. digitalis dorsalis medialis digiti IV,* für die einander zugekehrten Flächen der beiden Klauen bestimmt sind, und ferner zwei Zweige, welche sich in der Tiefe des Zehenspaltes mit je einem Zweige des medialen Plantarnerven verbinden, wodurch die nahe dem Klauenspalt spitzenwärts verlaufenden plantaren Zehennerven, *N. digitalis plantaris lateralis digiti III und N. digitalis plantaris medialis digiti IV,* für die einander zugekehrten Flächen der beiden Klauen gebildet werden. Der **N. tibialis** giebt am Unterschenkel dieselben Zweige ab, wie beim Pferde, und theilt sich am distalen Ende des Unterschenkels in den medialen und lateralen Plantarnerven. Der *N. plantaris medialis* spaltet sich in der Mitte des Mittelfusses in zwei Aeste, von denen der mediale einen Zweig an die mediale Afterklaue giebt und dann als medialer Plantarnerv der medialen Zehe, *N. digitalis plantaris medialis digiti III,* spitzenwärts weiter läuft, während der laterale Ast sich im Zehenspalt mit dem mittleren Zweige des oberflächlichen Astes vom N. peronaeus verbindet. Der *N. plantaris lateralis* läuft am lateralen Rande der Beugesehnen herab, wie der mediale Plantarnerv am medialen Rande derselben, giebt einen Zweig an den M. interosseus, einen zweiten an die laterale Afterklaue und verläuft als lateraler Plantarnerv der lateralen Zehe, *N. digitalis plantaris lateralis digiti IV,* bis zum Zehenende.

Die **Nn. coccygei** verhalten sich bei dem Rind und dem Schaf, wie bei dem Pferd; bei der Ziege sind jedoch nur vier Paar Schwanznerven vorhanden, von denen das letzte zwischen dem vierten und fünften Schwanzwirbel hervortritt.

D. Rückenmarksnerven des Schweines.

Die **Nn. cervicales** verhalten sich im Wesentlichen wie beim Pferd.

Der **Plexus brachialis** wird durch dieselben Nerven gebildet, wie bei den Wiederkäuern, jedoch ist die von dem sechsten Halsnerven stammende Wurzel verhältnismässig schwächer. Der Hautast des **N. radialis** verhält sich wie bei den Wiederkäuern (s. S. 832). Der **N. ulnaris** theilt sich an der distalen Hälfte des Unterarms in den oberflächlichen und tiefen Ast. Letzterer, welcher an dem Carpus einen Verbindungsast von dem N. medianus erhält, giebt die Nerven für die an der volaren Fläche des Metacarpus liegenden Muskeln, sowie den medialen und lateralen Seitennerven der lateralen Afterzehe, *N. digitalis volaris lateralis et medialis digiti V,* ab und verbindet sich am Fesselgelenk mit dem lateralen Seitennerven der lateralen Hauptzehe. Der **N. medianus** tritt zwischen dem rudimentären M. pronator teres und dem Radius hindurch und theilt sich über den Sesambeinen in den medialen, lateralen und mittleren Ast. Aus dem medialen Ast entspringen der mediale und laterale Seitennerv der medialen Afterzehe, *N. digitalis medialis et lateralis digiti II,* und der mediale Seitennerv der medialen Hauptzehe, *N. digitalis volaris medialis digiti III.* Der laterale Ast ist der schwächste, er verbindet sich mit einem Zweige des tiefen Astes vom N. ulnaris und bildet den lateralen Seitennerven der lateralen Hauptzehe, *N. digitalis volaris lateralis digiti IV.* Der mittlere Ast ist der stärkste, er läuft im Zehenspalt als *N. digitalis volaris lateralis digiti III* und *N. digitalis volaris medialis digiti IV* bis zum Fussende.

Die Zahl der **Nn. thoracales,** deren Verlauf nicht wesentlich von dem der Rückennerven des Pferdes abweicht, entspricht der Zahl der Brustwirbel und beträgt demgemäss gewöhnlich vierzehn, mitunter jedoch fünfzehn bis siebenzehn Paare.

Von den sieben Paar **Nn. lumbales** tragen nur die ersten sechs Paare zur Bil-

dung des Lendengeflechts bei; die einzelnen Nerven verlaufen wie bei den Wiederkäuern.

Entsprechend der Zahl der Kreuzwirbel sind vier Paar **Nn. sacrales** vorhanden, von denen die ersten drei zusammen mit den ventralen Aesten des 6. und 7. Lendennerven das Kreuzgeflecht bilden; die Wurzel vom 2. Kreuznerven ist schwach, noch schwächer die vom 3. Mit Ausnahme des aus dem 2. und 3. Kreuznerven entspringenden N. pudendus kommen die Nerven, wie bei den Wiederkäuern, aus dem mittleren Theil des Kreuzgeflechts. Der mediale und laterale Zweig vom **N. peronaeus** *superficialis* geben die dorsalen Nerven für die 2., 3. und 4. Zehe ab und verbinden sich mit dem *N. peronaeus profundus*, welcher auch einen Zweig an den M. extensor digitalis pedis brevis sendet. Der **N. tibialis** spaltet sich am Tarsus in die beiden Plantarnerven, welche die Muskeln an der Plantarfläche des Metacarpus versorgen. Der mediale Plantarnerv steht mit dem lateralen durch einen Verbindungsast in Zusammenhang und versorgt die plantare Fläche der 2. und 3., während der laterale, welcher auch einen Zweig an die dorsale Fläche der 5. Zehe abgiebt, an derselben Fläche der 4. und 5. Zehe verläuft.

Die **Nn. coccygei** weichen nicht wesentlich von denen des Pferdes ab.

E. Rückenmarksnerven der Fleischfresser.

Der **Plexus brachialis** wird in derselben Weise zusammengesetzt, wie bei den Wiederkäuern; besonders stark ist die Wurzel vom sechsten Halsnerven. Aus dem **N. musculocutaneus,** welcher den M. coracobrachialis nicht durchbohrt, sondern halswärts von der A. brachialis bis gegen das Ellenbogengelenk herabläuft, entspringen Zweige für den M. coracobrachialis, biceps brachii und brachialis internus, sowie der N. cutaneus brachii lateralis, welcher bei den übrigen Hausthieren von dem N. medianus abgegeben wird. An den letzteren schickt der N. musculocutaneus einen Verbindungszweig. Der Hautast des **N. radialis** s. *N. radialis superficialis* begleitet die V. cephalica antebrachii und theilt sich in einen lateralen und medialen Ast. Beide spalten sich in die dorsalen Seitennerven der Zehen; von dem lateralen Ast entspringen die *Nn. digitales communes dorsales II, III u. IV,* welche wieder abgeben den *N. digitalis dorsalis medialis et lateralis digiti III u. IV,* den *N. digitalis dorsalis lateralis digiti II* und den *N. digitalis dorsalis medialis digiti V;* der mediale Ast sendet den *N. digit. dorsalis med. et lat. digiti I* und den *N. digit. dors. med. digiti II,* also die beiden dorsalen Zehennerven für die 1. und den radialen dorsalen Zehennerv für die 2. Zehe ab. Der **N. ulnaris** ist ebenso stark oder stärker als der N. medianus; er giebt am proximalen Drittel des Unterarmes einen Ramus dorsalis ab; dieser versorgt die Haut an der lateralen und dorsalen Seite vom distalen Ende des Unterarmes, vom Carpus und der 5. Zehe; des Weiteren theilt sich der N. ulnaris in den schwächeren oberflächlichen und stärkeren tiefen Ast. Der oberflächliche Ast läuft am lateralen Rande der Beugesehnen herab und spaltet sich in zwei Zweige, von denen der laterale zum *N. digitalis volaris lateralis digiti V* wird, während der mediale als *N. metacarpeus vol. IV* zwischen Mc. $_{4\text{ u. }5}$ verläuft und sich nahe dem Zehengelenk mit einem Zweige des tiefen Astes verbindet. Der tiefe Ast theilt sich am proximalen Ende des Mittelfusses, bedeckt von der Sehne des M. flexor digitalis profundus, in drei Zweige, die *Nn. digitales communes volares* für die 2., 3. und 4. Zehe, und giebt ausserdem Nerven an die Muskeln, welche die volare Fläche des Mittelfusses bedecken. Die Nn. digitales communes volares verlaufen zwischen Mc $_{2\text{ u. }3,\ 3\text{ u. }4,\ 4\text{ u. }5}$ herab und spalten sich nahe den Metacarpo-Phalangealgelenken in die Nn. digitales proprii für die einander zugekehrten Zehenflächen. Der **N. medianus** läuft beckenwärts von der A. brachialis herab, beim Hunde über den medialen Humerusknorren, bei der Katze durch den Spalt in letzterem, tritt dann unter dem M. pronator teres an die hintere Fläche des Unterarms, giebt Zweige an die daselbst liegenden Beugemuskeln, an den M. pronator teres und quadratus, sowie an den Sohlenspanner und den karpalen Sohlenballen, ferner etwas distal von der Unterarmmitte den

Ramus palmaris für die Haut an der medialen und Beugeseite des Carpus ab und **theilt** sich zwischen den Sehnen des M. flexor digitalis sublimis und profundus in **die** *Nn. metacarpei volares* der 1., 2. und 3. Zehe. Dieselben vereinigen sich am **distalen** Mittelfussende mit den Nn. digitales communes volares (s. S. 834).

Die **Nn. cervicales** verhalten sich wie bei dem Pferde, ebenso die **Nn. thoracales,** von welchen dreizehn Paare vorhanden sind.

Von den sieben Paaren **Nn. lumbales** tragen die ersten sechs Paare zur Bildung des Lendengeflechts bei; der **N. ilioinguinalis** verhält sich wie bei den Wiederkäuern; der **N. femoralis** entspringt mit je einer Wurzel aus dem dritten, vierten und fünften Lendennerven, die Wurzel vom dritten ist die schwächste; der **N. obturatorius** wird durch je eine Wurzel vom vierten, fünften und sechsten Lendennerven gebildet, die letzte Wurzel ist schwach.

Es sind drei Paar **Nn. sacrales** vorhanden; das Kreuzgeflecht wird hauptsächlich durch den fünften, sechsten und siebenten Lenden-, sowie den ersten und zweiten Kreuznerven gebildet. Der **N. pudendus internus** entspringt aus dem ersten und zweiten Kreuznerven und ist verhältnismässig stark. Der **N. peronaeus** theilt sich in der proximalen Hälfte der Tibia in den *N. peronaeus superficialis* und *profundus*. Der erstere gelangt in der distalen Tibiahälfte an den lateralen Rand der Sehne des M. ext. digital. ped. longus, giebt den N. cutaneus dorsalis medialis zur ersten Zehe ab und theilt sich an der proximalen Grenze des Metatarsus in drei Aeste, die als Nn. digitales pedis dorsales communes II, III, IV die entsprechenden Aa. digitales commun. dors. (s. S. 675) begleiten und sich an der distalen Metatarsusgrenze mit den Zweigen des N. peron. profundus verbinden und sich dann sogleich wie die Arterien in die Nn. digitales pedis II, III, IV fibul. und tibial. propr. dorsales spalten und die Zehen 2, 3, 4 und 5 versorgen. — Der *N. peronaeus profundus* verläuft mit der A. tibialis anterior bis zum Tarsus und theilt sich in zwei Aeste:

α) Der *Ramus lateralis* verläuft lateral und zehenwärts, giebt Zweige an den M. extensor digit. brevis und dann die *Nn. metatarsei dorsales III u. IV* ab, welche die entsprechenden Arterien zwischen Mt 5 u. 4 und Mt 3 u. 4 begleiten und sich mit den Nn. digitales dors. comm. verbinden. *β)* Der *Ramus medialis* geht mit der Arterie medial- und zehenwärts, giebt Muskelzweige ab und läuft als *N. metatars. dors. II* neben der Arterie (zwischen Mt 2 u. 3) spitzenwärts, verbindet sich mit dem N. digitalis ped. comm. dors. II und endet in der Haut.

Der **N. tibialis** theilt sich über dem Sprunggelenk in den medialen und lateralen Plantarnerven. Der N. plantaris medialis ist schwach. Er geht am medialen Rande der Sehne des M. flex. digit. subl. zehenwärts und theilt sich gegen die Mitte des Metatarsus in zwei Zweige.

Der mediale Zweig geht als *N. digit. comm. plantaris I* an Mt 1 und an die mediale Seite von Mt 2 und giebt dabei Zweige an die Haut bis zur Zehe ab. Der laterale Ast geht an der Plantarseite der oberflächlichen Beugesehne herab und theilt sich wie die entsprechende Arterie in drei Aeste, *Nn. metatarsei plantares II, III, IV*, die nach kurzem Verlaufe sich mit den Nn. digit. comm. plant. vereinigen. Aus dem vereinigten Stamme gehen stärkere Zweige für die Plantarballen ab.

Der N. plantaris lateralis verläuft zwischen beiden Beugesehnen zehenwärts und theilt sich im proximalen Drittel des Metatarsus in mehrere Zweige, von denen einige die an der plantaren Seite des Metatarsus gelegenen Muskeln versorgen.

Die übrigen gehen als *Nn. digitales communes plantares II, III u. IV*, die entsprechenden Arterien (s. S. 675 u. 676) begleitend, zwischen Mt 2 u. 3, 3 u. 4, 4 u. 5 zehenwärts, nehmen die Nn. metatarsei plantares auf, geben Zweige an den Plantarballen und theilen sich jeder nochmals in zwei Seitennerven für die Zehen: *Nn. digitales proprii plantares,* welche die einander zugekehrten Seiten der 2.—5. Zehe versorgen.

Die **Nn. coccygei** verhalten sich wie bei dem Pferd.

III. Systema nervorum sympathicum.

A. Des Pferdes.

Der **N. sympathicus,** sympathische Nerv, ist der Hauptstamm des Gangliensystems und verläuft von der Grundfläche des Schädels aus rechts, bezw. links am Hals herab und an der ventralen Fläche der Wirbelkörper durch die Brust- und Bauchhöhle bis in das Becken und zum Schwanz, an welchem er sich schliesslich als ein sehr dünner, allmählich nicht mehr erkennbarer Faden verliert. Diese beiden jederseits als Truncus nervi sympathici, Sympathicusstamm, bezeichneten Nervenstämme enthalten zahlreiche Ganglien, *Ganglia trunci n. sympathici,* von verschiedener Grösse, deren Zahl mit Ausnahme des Halses, an welchem nur zwei Ganglien vorkommen, des Kreuzbeins und der Schwanzwirbel der Zahl der Wirbel gleich ist. An jedem Ganglion empfängt der Sympathicus Zweige von den Rückenmarks-, am Ganglion cervicale craniale auch von den Gehirnnerven und entspringen Nerven, welche häufig die Arterien umspinnende Geflechte, *Plexus sympathici,* bilden; letztere enthalten ebenfalls Ganglien, *Ganglia plexuum sympathicorum.*

Am Truncus nervi sympathici unterscheidet man die Pars cephalica et cervicalis, Pars thoracalis, Pars abdominalis et pelvina.

1. Die **Pars cephalica** und **cervicalis,** Kopf- und Halstheil des N. sympathicus. Als Anfang der *Pars cervicalis* kann das Ganglion cervicale craniale s. superius N., das kraniale Halsganglion, angesehen werden, während die Wurzeln desselben, d. h. die Geflechte, welche die Arterien des Kopfes umspinnen und entsprechend den letzteren als Plexus caroticus internus et externus u. s. w. bezeichnet werden und mit dem kranialen Halsganglion direkt oder indirekt in Zusammenhang stehen, die *Pars cephalica,* den Kopftheil darstellen.

Das *Ganglion cervicale craniale s. superius* (Fig. 400 $_{25}$ und 409 $_{5}$) liegt ventral vom Grundtheil des Os occipitale an der dorsokaudalen Fläche des Luftsackes, ist spindelförmig, etwa 2—3 cm lang, 3,5—7,5 mm dick und von grauröthlicher Farbe. Das Ganglion verbindet sich durch Fäden direkt mit dem 9., 10., 11. und 12. Gehirn-, sowie mit dem ventralen Ast des 1. Halsnerven.

Aus dem kranialen Ende des Ganglion cervicale superius treten zwei oder drei graue Nerven hervor, welche die A. carotis interna umspinnen, *Pl. caroticus internus* (Fig. 400 $_{26}$), und bis in die Schädelhöhle begleiten. Im Foramen lacerum tauschen sie Fäden mit dem N. canalis pterygoidei (Vidii) aus und bilden dann im Sinus cavernosus den *Plexus cavernosus,* welcher mit dem der anderen Seite durch im Sinus intercavernosus verlaufende Fäden in Verbindung steht und von dem Ganglion semilunare des N. maxillaris, an dessen mediale Seite sich Wurzeln des N. sympathicus anlegen, ferner vom 3., 4., 5., 6., wahrscheinlich auch vom 8. Gehirnnerven Fäden empfängt. Die Wurzeln des N. sympathicus bilden ausserdem feine Geflechte um die grösseren Gehirnarterien, welche entsprechend den letzteren als *Plexus arteriae cerebri mediae, chorioideae* u. s. w. bezeichnet werden. Da der 7. Gehirnnerv ebenfalls durch Vermittlung des N. petrosus profundus mit dem N. sympathicus Zweige austauscht, besteht eine Verbindung des letzteren mit allen Gehirnnerven, abgesehen vom ersten und zweiten. Zahlreiche dünne Fäden vom Ganglion cervicale craniale betheiligen sich an der Bildung des Plexus pharyngeus,

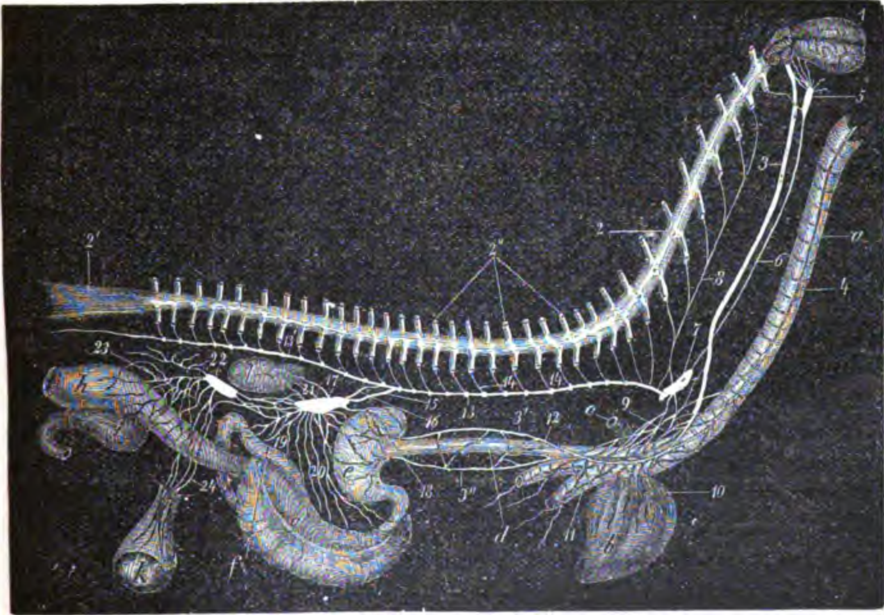
Von dem kaudalen Ende des Ganglion cervicale superius geht die **Pars cervicalis** des N. sympathicus (Fig. 400 $_{21}$ u. 409 $_{6}$) als ein dünner Stamm, den stärkeren

N. vagus begleitend und mit letzterem durch Bindegewebe vereinigt, am Hals bis zu dem Eingang in die Brusthöhle herab, wo er sich von dem N. vagus trennt und in den distalen Halsknoten eintritt.

Das *Ganglion cervicale caudale s. inferius N.*, das distale Halsganglion (Fig. 409 7), liegt zur Seite der Trachea, medial vom Ursprung des M. scalenus; es ist platt, länglich, ventral etwas ausgeschweift und von dem Ganglion thoracale primum meist nicht scharf abgesetzt.

Es verbindet sich am kranialen Ende durch zwei starke Fäden mit dem ventralen Ast des siebenten und achten Halsnerven, am ventralen Rand und am kaudalen Ende durch zwei Fäden mit dem N. recurrens. Aus dem N. sympathicus und dem Ganglion cervicale inferius gehen Fäden an den *Plexus cardiacus, Nn. cardiaci*, an den die gleichnamige Arterie umspinnenden *Plexus vertebralis* und an die Nervengeflechte der Brusthöhle.

2. Die **Pars thoracalis,** der Brusttheil des N. sympathicus (Fig. 409 13), ist ein platter, aus mehreren neben einander liegenden, getrennten Bündeln bestehender Strang, welcher jederseits an den Gelenken der Rippenköpfchen zwischen den Wirbelkörpern und dem Brustfell beckenwärts läuft und an jeder Rippe ein *Ganglion thoracale,* Brustknoten, bildet.



Figur 409. Nervus sympathicus und Nervus vagus des Pferdes (schematisch). 1 Gehirn, 2 Rückenmark, 2' Cauda equina des Rückenmarks, 2" Rückenmarksnerven, 3 N. vagus (Halstheil), 3' dorsaler, 3" ventraler Ast des Brusttheils vom N. vagus, 4 N. recurrens, 5 Ganglion cervicale craniale, 6 Halstheil des N. sympathicus, 7 Ganglion cervicale caudale und thoracale primum, 8 Verbindungsäste zwischen dem N. sympathicus und den ventralen Aesten der Halsnerven, 9 Plexus aorticus thoracalis, 10 Plexus cardiacus, 11 Rami pulmonales, 12 Plexus oesophageus, 13 Pars thoracalis, 13' Pars abdominalis des N. sympathicus, 14 Verbindung des N. sympathicus mit Rückenmarksnerven, 15 N. splanchnicus major, 16 N. splanchnicus minor, 17 verschmolzenes Ganglion coeliacum und mesentericum superius, 18 Plexus gastricus, 19 Plexus mesentericus superior für den Dünndarm und 20 für den Dickdarm, 21 Plexus renalis, 22 Ganglion mesentericum inferius, 23 Plexus hypogastricus, 24 Plexus spermaticus int.

Der **erste Brustknoten** (Fig. 404 11 und 409 7) ist gross, viereckig, verschmilzt meist ohne deutliche Grenze mit dem Ganglion cervicale caudale zu einem 3—4 cm langen und 5—8 mm breiten Ganglion und liegt etwas entfernt von der Wirbelsäule, medial von der ersten Rippe und der A. und V. vertebralis am M. longus colli und an der Speiseröhre.

Er empfängt einen Verbindungsast von dem ersten Rückennerven und einen zweiten stärkeren, welcher die Verbindung mit dem zweiten bis sechsten Halsnerven herstellt (Fig. 409 8). Letzterer begleitet die A. und V. vertebralis durch den Canalis transversarius der Halswirbel und verbindet sich an den entsprechenden Zwischenwirbellöchern durch einen Zweig mit dem ventralen Ast des 2.—6. Halsnerven; der zum 6. Halsnerven gehende Zweig ist der stärkste, der zum 2. der schwächste des auf seinem Weg kopfwärts immer dünner werdenden Verbindungsastes, welcher mehrere Schlingen bildet und dünne Fäden an den Plexus vertebralis sendet.

Die übrigen **siebzehn Ganglia thoracalia** sind platt, sehr klein, häufig undeutlich und liegen unmittelbar an den Köpfen der gleichzähligen Rippen.

Von jedem Ganglion thoracale gehen drei Zweige ab, von denen die beiden kranialen sehr dünn sind, die A. intercostalis einschliessen und sich dann verbinden. Der so entstandene Nerv verbindet sich mit dem dritten stärkeren kaudalen Zweig und die drei so vereinigten mit dem N. intercostalis (Fig. 409 14). Von den Brustknoten werden ausserdem Fäden abgegeben, welche die Nervengeflechte in der Brusthöhle bilden. Letztere werden je nach den Arterien, welche sie umspinnen, bezw. je nach den Organen, in denen sie sich verbreiten, bezeichnet als: *Plexus aorticus thoracalis, cardiacus, coronarius, pulmonalis*; stärkere Fäden, *Rami pulmonales,* welche sich in der Lunge verbreiten, begleiten die Bronchien und deren Aeste. Zwischen der 2. und 3. Rippe entspringt ein Faden, welcher sich mit dem N. phrenicus verbindet.

Am 6. oder 7. Brustknoten, *Ganglion splanchnicum,* zweigt sich von dem Stamm des N. sympathicus der **N. splanchnicus major,** grosse Eingeweidenerv (Fig. 409 15), ab. Derselbe läuft an der lateralen Seite des Stammes und noch eine Strecke mit letzterem verbunden beckenwärts, empfängt an jedem Brustknoten, mit Ausnahme der zwei oder drei letzten, Verstärkungszweige vom Stamm, tritt an der lateralen Seite der Zwerchfellspfeiler aus der Brusthöhle in die Bauchhöhle und senkt sich dicht beckenwärts von der A. coeliaca in das Ganglion coeliacum et mesenteric. sup. ein; bisweilen zweigt der N. splanchnicus major erst weiter beckenwärts vom N. sympathicus ab, oder er verschmilzt auf längere Strecken wieder mit ihm u. s. w.

Kleine, oft undeutliche Nerven, welche von den zwei oder drei letzten Ganglia thoracalia entspringen und von dem N. splanchnicus major gesondert bleiben, sich mit dem letzteren jedoch durch Fäden verbinden, werden als *N. splanchnicus minor*, kleiner Eingeweidenerv (Fig. 409 16), bezeichnet. Derselbe begleitet den N. splanchnicus major und vermischt sich mit den Nerven der Niere, bezw. Nebenniere.

Der fortlaufende, nach Abgabe der Nn. splanchnici sehr viel schwächer gewordene Brusttheil des N. sympathicus tritt zwischen der Wirbelsäule und dem Zwerchfell in die Bauchhöhle und geht in den Bauchtheil über.

3. Die **Pars abdominalis,** Bauchtheil des N. sympathicus (Fig. 409 17), ist schwächer als der Brusttheil, fängt an dem letzten Ganglion thoracale an, geht, von dem M. psoas minor bedeckt, nahe dem medialen Rand des letzteren an den Körpern der Lendenwirbel beckenwärts und bildet an jedem Lendenwirbel ein kleines Ganglion lumbale, Lendenknoten.

Von jedem Ganglion lumbale geht ein Verbindungszweig an den ventralen Ast des entsprechenden Lendennerven und ein Zweig an die A. und V. lumbalis. Ausserdem entspringen aus den Lendenknoten des Bauchtheils stärkere Zweige, welche medianwärts an der linken

Seite über die Aorta abdominalis, an der rechten Seite über die V. cava inf. verlaufend, Zweige an diese Gefässe abgeben und theils den *Plexus aorticus abdominalis*, Aortengeflecht, bilden, theils in das Ganglion coeliacum et mesentericum sup. und inf. übergehen.

4. Die **Pars pelvina,** der Beckentheil des N. sympathicus, fängt am letzten Lendenknoten an, tritt dorsal von der A. hypogastrica und der V. iliaca com. an den Seitenrand des Kreuzbeins, läuft an dem letzteren schwanzwärts, bildet an den ersten drei Kreuzwirbeln ebenso viele Ganglia sacralia, Kreuzbeinknoten, welche einen Verbindungszweig zu dem ventralen Ast des gleichnamigen Kreuznerven senden, und theilt sich am dritten Kreuzwirbel in den medialen und lateralen Ast, welche sich am Schwanz allmählich verlieren.

Der laterale Ast läuft an dem Seitenrand des Kreuzbeins und an den Schwanzwirbeln bis gegen den 6. Schwanzwirbel, verbindet sich mit den beiden letzten Kreuznerven und verliert sich schliesslich in den ventralen Schwanznerven.

Der mediale Ast nähert sich an der ventralen Fläche des Kreuzbeins der Mittellinie und dem gleichnamigen Ast der anderen Seite, giebt mehrere Verbindungszweige an den lateralen Ast und bildet, indem er sich zwischen dem ersten und zweiten Schwanzwirbel mit dem der anderen Seite verbindet, das kleine, platte, unpaarige *Ganglion coccygeum*, Schwanzknoten, welches an der A. coccygea liegt. Von diesem Ganglion an begleitet der durch die Verbindung der medialen Aeste entstandene Nerv die A. coccygea und verliert sich allmählich in der Endhälfte des Schwanzes.

5. Die **Nervengeflechte der Bauchhöhle.** Von dem N. sympathicus, bezw. N. splanchnicus major und minor jeder Seite werden in der Bauchhöhle mehrere Nervengeflechte, *Plexus abdominales,* gebildet, deren Nerven die für die Eingeweide bestimmten Arterien umschlingen und den Verästelungen der letzteren folgen. Sie liegen, ebenso wie die Arterien, ausserhalb des Bauchfellsacks. Man unterscheidet folgende Geflechte:

1. Der *Plexus coeliacus* und *mesentericus superior* besteht jederseits aus einem sehr grossen Ganglion, welches aus der Verschmelzung des **Ganglion coeliacum** und des **Ganglion mesentericum superius** hervorgangen ist (Fig. 409 17). Dieselben liegen rechts, bezw. links ventral von der Aorta abdominalis am Stamm der A. coeliaca und mesenterica superior; der Knoten der rechten Seite ist mehr viereckig (4—6 cm lang und am Beckenende $1^1/_2$—2 cm breit), der der linken Seite ist 8—10 cm lang und 1—$1^1/_2$ cm breit, bezw. dick. In jedes Ganglion gehen die Nn. splanchnici derselben Seite, Zweige vom dorsalen Ast des N. vagus und vom N. sympathicus über. Von den Knoten laufen an jeder Seite zwei starke Aeste zu einem kleinen, an der A. mesenterica inferior liegenden Knoten, *Ganglion mesentericum inferius*, und entspringen strahlenförmig folgende Geflechte, welche mit dem Knoten zusammen als Sonnengeflecht, *Plexus solaris*, bezeichnet werden.

a) Der *Plexus hepaticus,* Lebergeflecht, besteht aus starken Nerven, welche die A. hepatica und deren Verzweigungen umschlingen und Zweige an die Bauchspeicheldrüse, an den Zwölffingerdarm, an die Curvatura major des Magens und an die Leber abgeben.

b) Der *Plexus splenicus,* Milzgeflecht, giebt, die A. lienalis begleitend, Zweige an die Bauchspeicheldrüse, an die Milz und an die Curvatura major des Magens.

c) Der *Plexus gastricus*, Magengeflecht (Fig. 409 18), umschlingt die A. gastrica sinistra und theilt sich entsprechend den beiden Aesten der letzteren in einen *Plexus gastricus anterior et posterior*, vorderes und hinteres Magengeflecht; beide verbinden sich an den Flächen des Magens mit Zweigen des N. vagus.

Die unter a—c genannten Plexus bilden zusammen den *Plexus coeliacus.*

d) Der *Plexus mesentericus superior*, vorderes Gekrösgeflecht (Fig. 409 19, 20), entspringt aus dem kaudalen Theil des verschmolzenen Ganglion coeliacum und mesentericum superius jeder Seite, steht mit dem Plexus coeliacus und mit dem Plexus mesentericus inferior in Verbindung und umschlingt den Stamm und die Aeste der A. mesenterica superior. Wie die letzteren sind die Nerven des Geflechts für den Dünndarm, Blinddarm, Grimmdarm und für den Anfangstheil des kleinen Colons bestimmt; sie theilen sich in ihrem Verlauf zwischen den Platten des Gekröses, verbinden sich häufig unter einander und erreichen als dünne Nerven den Darm, um in den Häuten desselben zu enden.

2. Die *Plexus renales*, Nierengeflechte — ein linkes und ein rechtes — (Fig. 409 21),

entspringen jederseits aus dem kaudalen Theil des verschmolzenen Ganglion coeliacum und mesentericum superius, umschlingen die Aa. renales ihrer Seite, geben Zweige an die Nebennieren, *Plexus suprarenales*, und verbreiten sich in der Niere ihrer Seite.

3. Der *Plexus mesentericus inferior*, hinteres Gekrösgeflecht, wird durch zwei starke Nerven, welche jederseits von dem verschmolzenen Ganglion coeliacum und mesentericum superius beckenwärts laufen, und durch starke Aeste vom Bauchtheil des N. sympathicus gebildet und enthält das *Ganglion mesentericum inferius* (Fig. 409 22), welches kleiner als das Ganglion mesentericum superius ist und der A. mesenterica inf. anliegt. Die Nerven dieses Geflechtes begleiten als *Plexus colicus medius* und *haemorrhoidalis sup.* die gleichnamigen Arterien.

4. Die *Plexus spermatici interni*, Samengeflechte (Fig. 409 24), — ein linkes und rechtes —, entspringen aus dem Ganglion mesentericum inf. und begleiten die A. spermatica interna ihrer Seite. Sie sind bei den männlichen Thieren für die Samenstränge und Hoden, bei den weiblichen Thieren für die Eierstöcke, Muttertrompeten und für die Enden der Gebärmutterhörner bestimmt.

5. Die *Plexus hypogastrici*, Beckengeflechte — ein linkes und rechtes — (Fig. 409 23), entspringen aus dem Ganglion mesentericum inf. und aus Fäden des Plexus mesentericus inferior. Ein starker Nerv und mehrere schwächere gehen an jeder Seite ventral von den grossen Gefässen in das Becken und verbinden sich unter einander und mit Aesten vom dritten und vierten Kreuznerven. An der Verbindungsstelle mit letzteren findet sich ein *Ganglion hypogastricum*; von diesem und von den genannten Nerven geht ein ausgebreitetes Geflecht aus, welches Zweige an alle im Becken liegenden Geschlechtsorgane, an die Harnblase und an den Mastdarm abgiebt. Hiernach unterscheidet man an dem Beckengeflecht: einen *Plexus cavernosus penis* resp. *clitoridis*, *vesicalis*, *haemorrhoidalis superior* und *medius*, *uterovaginalis*, *prostaticus*, ferner nach den Gefässen, welche die Nerven begleiten, einen *Plexus femoralis*, *popliteus* u. s. w.

B. Der N. sympathicus der übrigen Hausthiere.

1. **Wiederkäuer.** Das Ganglion cervicale craniale liegt näher am Schädel und ist bei dem Rind fast um das Doppelte dicker, jedoch nicht länger als bei dem Pferd. Der Halstheil des N. sympathicus ist bei dem Rind dünner als beim Pferd. Das Ganglion cervicale caudale ist bei den Wiederkäuern deutlicher als bei dem Pferd von dem verhältnismässig grösseren Ganglion thoracale primum abgesetzt. Im Beckentheil finden sich fünf Ganglia sacralia, und die Nerven der rechten und linken Seite stehen durch Queräste unter einander in Verbindung. Das Ganglion mesentericum superius ist locker und besteht aus einer geflechtartigen Ausbreitung.

2. **Schwein.** Das Ganglion cervicale craniale und caudale, Ganglion thoracale primum und das Ganglion mesentericum superius verhalten sich wie bei den Wiederkäuern; der Halstheil des N. sympathicus ist verhältnismässig stärker als bei den letzteren und mit dem N. vagus in dieselbe Scheide eingeschlossen. Ausser dem kranialen und kaudalen findet sich noch ein Ganglion cervicale medium.

3. Bei den **Fleischfressern** ist das Ganglion cervicale craniale länglichrund, es liegt nahe dem Schädel. Der Halstheil des N. sympathicus ist dünn und mit dem N. vagus innig verbunden. Etwas kopfwärts von dem Ganglion cervicale caudale findet sich ein sehr kleines, undeutliches Ganglion cervicale medium. Das Ganglion cervicale caudale und das Ganglion thoracale primum verhalten sich wie bei den Wiederkäuern, das Ganglion mesentericum superius ist fest, nicht geflechtartig.

V. Lehre von den Sinnesorganen.

Die **Lehre von den Sinnesorganen, Aesthesiologie,** beschäftigt sich mit denjenigen Gebilden, welche dazu bestimmt sind, die bewusste sinnliche Wahrnehmung äusserer Eindrücke zu vermitteln.

Man unterscheidet die Sinnesorgane gewöhnlich in höhere und niedere. Zu den ersteren zählt man das Gesichts- und Gehörorgan, zu den letzteren das Geruchs-, Geschmacks- und Gefühlsorgan. Das Gesichts- und Gehörorgan stellen Apparate von höherer morphologischer Ausbildung dar, denen bestimmt abgegrenzte Leistungen zukommen und welchen zur Ausübung ihrer Funktionen noch eine Anzahl von Hülfsorganen beigegeben ist, während die niederen Sinnesorgane ausschliesslich aus epithelialen Bildungen aufgebaut werden.

Das Sehorgan, Organon visus.

I. Allgemeines.

Das Sehorgan oder das **Auge,** *Oculus,* besteht, abgesehen von der Sehbahn und dem Sehcentrum (s. S. 791), aus dem Augapfel, *Bulbus oculi,* und dessen Nebenorganen, *Organa oculi accessoria.*

A. Nebenorgane des Augapfels, Organa oculi accessoria.

Die Nebenorgane des Augapfels dienen demselben als Schutz- und Bewegungsorgane. Zu ihnen gehören 1. die häutige und knöcherne Begrenzung der Orbita mit dem Augenfett, 2. die Augenlider mit der Conjunctiva, 3. der Thränenapparat, 4. der Bewegungsapparat (die Muskeln und Fascien) des Auges.

1. Die Augenhöhlen, Orbitae.

Die Augenhöhlen, welche den Augapfel mit seinen Muskeln, Gefässen und Nerven beherbergen, liegen bei den Menschen direkt vorn, bei den Hausthieren mehr seitlich am Kopf und fallen zum Theil in den Schädel-, zum Theil in den Gesichtstheil desselben. Sie besitzen beim Menschen nach vorn und bei den Thieren

nach der Seite, bezw. nach vorn und aussen (lateral) eine grosse Oeffnung, den **Augenhöhleneingang;** im Uebrigen sind sie entweder nur durch eine Haut oder auch durch Knochen vollständig bis auf das in den Canalis opticus führende Foramen opticum abgeschlossen. Der **knöcherne Abschluss** der Augenhöhle ist nur beim Menschen ein vollständiger; bei den Hausthieren ist die knöcherne Orbita, abgesehen vom Abschlusse des Orbita-Einganges durch den Orbitalring, lateral, ventral und dorsokaudal offen, sodass nur ihre nasale (Gesichts-) und ihre mediale (Schädel-) Wand eine knöcherne Grundlage besitzen. Der Augenhöhleneingang ist beim Pferd und bei den Wiederkäuern vollständig von einem Knochenringe, dem **Orbitalringe,** umgeben; bei Hund, Schwein und Katze findet sich in demselben zwischen Stirnbein und Jochbogen eine Lücke, die beim Hunde etwas grösser ist als bei Schwein und Katze. An dieser Stelle wird der Orbitalring durch das sehnige, derbe **Orbitalband** abgeschlossen. Ueber die knöcherne Orbita s. Osteologie (S. 94).

Hier sei nur bemerkt, dass die linke Orbita etwas grösser als die rechte und dass ihre Lage eine derartige ist, dass die Augenaxen beider Augen sich beim Pferd unter einem Winkel von 137. beim Rinde von 119, beim Schaf von 134, beim Schwein von 118, bei dem Hunde von 92,5 und bei der Katze von 77° schneiden. Die Orbitaaxen fallen mit den Augenaxen nicht zusammen. Ihr Winkel beträgt bei den genannten Thieren 115, bezw. 95, bezw. 129, bezw. 85,5, bezw. 79, bezw. 49,5°. Die Augen- und Orbitaaxen schneiden sich sonach, und zwar beim Pferd unter einem Winkel von 11, beim Rinde von 13, beim Schaf von 2, beim Schweine von 17, beim Hund von 7 und bei der Katze von 13°. Der Winkel zwischen der Augenhöhlenaxe und der Eingangsebene der Augenhöhle beträgt beim Pferd 79—81, beim Rinde 76—78, beim Schaf 88—90, beim Schweine 71—76, beim Hund 82—85 und bei der Katze 76—78°. Die Entfernung beider Orbitae von einander misst im Mittel beim Pferd 155,4, beim Rinde 160,3, beim Schaf 73,8, beim Schwein 65,1, bei der Katze 17,7 mm.

Den häutigen Abschluss findet die Augenhöhle in einer festen, derben, fibrös-elastischen Haut, der **Periorbita, Augenhöhlenhaut** (Fig. 410 $_{19}$), die an den Stellen, wo sie an den Knochen liegt, mit dem Periost verschmilzt und dünn, im Uebrigen aber verhältnismässig dick ist. Sie ist die Fortsetzung der periostalen Schicht der Dura mater, deren zweite Schicht sich als Opticusscheide auf den N. opticus fortsetzt. Sie stellt einen häutigen Trichter (Kegel) dar, dessen Basis am Augenhöhleneingange liegt und dessen Spitze das Foramen opticum und die Fiss. orbit. sup. umfasst.

An ihrer lateralen Seite befindet sich ein elastisches Längsband, das sich an der Crista pterygoidea anheftet. An dieses Band setzt sich ein medial von ihm liegender, aus glatter Muskulatur bestehender Muskel (M. orbitalis) an, dessen Fasern schief oro-lateral verlaufen. Der Muskel ist bei den meisten Hausthieren sehr schwach und makroskopisch kaum sichtbar.

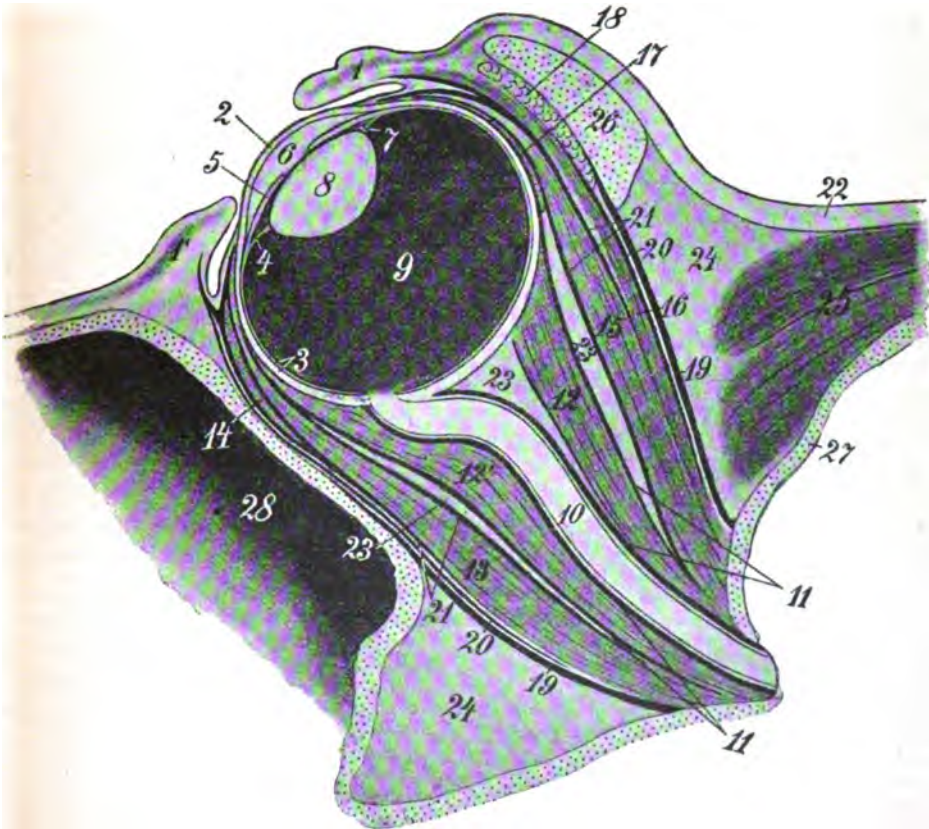
Am Grunde des Jochfortsatzes des Stirnbeins ist in die Periorbita ein kleiner, gebogener Knorpel, der **Rollknorpel,** *Trochlea,* eingeschaltet. An der Aussenwand der Periorbita des freien Theiles befinden sich erhebliche Fettmassen, das extraorbitale **Fettpolster,** *Corpus adiposum extraorbitale* (Fig. 410 $_{24}$), das hauptsächlich in der Schläfengrube liegt. Auch innerhalb der Augenhöhle liegen grössere Mengen Fettgewebe, das intraorbitale Augenfett, *Corpus adiposum intraorbitale* (Fig. 410 $_{23}$), welches die Muskeln, Gefässe und Nerven des Augapfels und diesen selbst, zum Theil auch den Blinzknorpel und die Nickhautdrüse, umgiebt. Der Raum der Orbita zerfällt in den vom Augapfel eingenommenen bulbären und den rückwärts davon liegenden retrobulbären Abschnitt.

2. Augenlider, *Palpebrae*, und Bindehaut, *Conjunctiva*.

Die Hausthiere besitzen ein oberes und ein unteres eigentliches und ausserdem noch das dritte oder mediale Augenlid, welches beim Menschen zu der kleinen *Plica semilunaris* verkümmert ist.

Die Augenlider verleihen dem Auge nicht nur passiv Schutz, sondern sie tragen auch durch ihre Bewegungen zur Vertheilung der Thränenflüssigkeit auf der freien Fläche des Bulbus bei und dienen dadurch zur Entfernung von Fremdkörpern von der Cornea.

Das obere und untere **Augenlid**, *Palpebra superior et inferior* (Fig. 410 1, 1'), stellen bewegliche, klappenartige Hautfalten dar, die mit ihrer Basis an den Rändern des Orbitalringes sitzen und beim Lidschluss die freie Fläche des Augapfels voll-



Figur 410. Schnitt durch die gefrorene Augengegend des Pferdes (in der vertikalen Ebene des Auges geführt).

1 oberes, 1' unteres Augenlid mit dem M. orbicularis oculi, 2 Cornea, 3 Sklera und Chorioidea, 4 Corpus ciliare, bezw. Aufhängeband der Linse, 5 Iris, 6 vordere Augenkammer, 7 hintere Augenkammer, 8 Linse, 9 Glaskörper, 10 N. opticus, 11 Tenon'sche Fascie, 12, 12' M. retractor bulbi, 13 M. rectus oculi ventralis, 14 M. obliquus oculi ventralis, 15 M. rectus oculi dorsalis, 16 M. levator palpebr. superioris, 17 M. obliquus oculi dorsalis, 18 Glandula lacrimalis, 19, 19 Periorbita, 20 Fascia superficialis, 21 Fascia profunda, 22 äussere Haut, 23 Corpus adiposum intraorbitale, 24, 24 extraorbitales Augenfett, 25 M. temporalis, 26 Jochfortsatz des Stirnbeins, 27 nasale Wand der Schädelhöhle, 28 grosse Kieferhöhle.

ständig bedecken. Das obere Lid ist grösser und beweglicher als das untere. Die Aussenfläche der Lider ist gewölbt, mit feinen Deck- und vereinzelten Tasthaaren besetzt und besitzt die **Lidfurchen.** Die von der Conjunctiva überzogene Innenfläche ist ausgehöhlt und glatt. Der freie derbere Lidrand, *Limbus palpebralis,* ist zweikantig, sodass man einen Limbus anterior und posterior unterscheiden kann; der erstere ist mit den langen, steifen **Augenwimpern** versehen, die am unteren Augenlide weniger gross, beim Pferd und Schwein ganz schwach und undeutlich sind oder ganz fehlen. An der hinteren Lidkante finden sich die Mündungen der Glandulae tarsales. Beim Pferde besitzt das untere Augenlid viele Fühlhaare, die am oberen Lide fast ganz fehlen. Nur dorsal und neben dem nasalen Augenwinkel findet sich eine an die Augenbrauen des Menschen erinnernde Gruppe von Fühlhaaren, die beim Hunde durch ein Büschel längerer, steifer Deckhaare vertreten wird. Die Augenlider stossen in den beiden **Lidwinkeln,** *Angulus oculi medialis et lateralis,* dem nasalen (Nasen-) spitzeren und temporalen (Schläfen-) stumpferen Winkel zusammen und fliessen daselbst in einander, *Commissurae palpebrarum.* Im medialen, etwas abgerundeten Winkel bemerkt man eine kleine, beim Pferde schwärzliche Erhöhung, die **Thränenkarunkel,** *Caruncula lacrimalis* (Fig. 416 $_4$). Die freien Lidränder begrenzen die **Lidspalte,** *Rima palpebrarum,* deren Weite ungemein wechselt. Bei schlafenden Thieren ist dieselbe geschlossen. Bei wachenden Thieren wird sie, abgesehen von allem Anderen, schon durch den Lidschlag fortwährend geändert.

Bau. Jedes Augenlid besteht aus 4 Schichten: 1. der äusseren Haut, 2. einer Muskelschicht mit subcutanem Bindegewebe, 3. einer derben Bindegewebsschicht, der **Lidplatte,** *Tarsus,* mit den Tarsaldrüsen und 4. einer Schleimhaut, der Conjunctiva. Dazu kommt noch im oberen Lide die Sehne des M. levator palpebrae superioris. Die äussere Haut und die Bindehaut gehen am Lidrande in einander über.

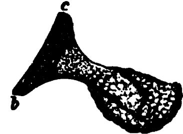
1. Die äussere Haut ist dünn und schwach behaart, besitzt eine lockere Submucosa und ist faltbar; nur am Lidrande liegt sie der Unterlage fest an. In den Augenwinkeln befindet sich je 1 kleines Band, das **Lidband,** *Ligam. palpebrale,* welches die Augenlider, bezw. ihre Winkel an den Orbitalrand befestigt. Das laterale Band ist bei allen Thieren und dem Menschen undeutlich, erscheint nur als verstärktes Periost und wird deshalb von vielen Autoren überhaupt nicht als Band bezeichnet, sodass man dann nur von einem medialen Lidbande spricht. 2. Die Muskelschicht wird vom *M. orbicularis oculi* gebildet, von dem sich am medialen Augenwinkel ein Bündel abspaltet, das als Horner'scher Muskel zum Thränensacke geht. Auf die Muskelschicht folgt lockeres Bindegewebe mit glatter Muskulatur (M. tarsalis superior et inferior). 3. Die dritte Schicht stellt eine dünne Platte festen, sehnigen Bindegewebes, den *Tarsus superior et inferior*, obere und untere Lidplatte, dar; dieselben sind besonders derb am Lidrande. Eine Scheidung des Tarsus durch ein Septum ist bei den Thieren nicht nachweisbar. In der dem Lidrande zugekehrten Hälfte des Tarsus finden sich dicht nebeneinander liegende, aus vielen kleinen Läppchen bestehende Drüsen, die Tarsaldrüsen, *Glandulae tarsales* (Meibomi), die am freien Lidrande mit ihren pallisadenartig nebeneinander liegenden (beim Pferde oben 45—50, unten 30—35), makroskopisch sichtbaren Ausführungsgängen ausmünden und ein fettiges Sekret, das *Sebum palpebrale* (Augenbutter), liefern. 4. An den Tarsus schliesst sich lockeres, submuköses Bindegewebe, und diesem folgt das Stratum proprium der Bindehaut des Auges, der *Conjunctiva.* Die Conjunctiva des oberen Augenlides zeigt noch an der lateralen Hälfte, nahe dem Fornix conjunctivae, eine Anzahl (beim Pferde 12—16) Oeffnungen, die Mündungen der Ausführungsgänge der Thränendrüse.

Die blass rosarothe **Conjunctiva** schlägt sich, nachdem sie die innere Fläche der Augenlider als Tunica conjunctiva palpebrarum, **Lidbindehaut,** überzogen hat, das **Bindehautgewölbe,** Fornix conjunctivae (cf. Fig. 410), bildend,

auf den Bulbus um und zieht sich als Tunica conjunctiva bulbi, **Augapfelbindehaut**, über dessen freie Fläche von einem Lid zum anderen hin, sodass sie einen rückwärts geschlossenen, vorwärts offenen Sack, den Lidsack, bildet, in welchen der Augapfel mit seinem vorderen Abschnitte von hinten aus eingeschoben ist. Die Lidbindehaut ist dicker und gefässreicher als die Augapfelbindehaut; die letztere heftet sich als *Conjunctiva sclerae* nur locker der Sklera und den sich an diese inserirenden Muskeln an. Die *Conjunctiva corneae* besteht nur aus einem mehrschichtigen Plattenepithel und einer Basalmembran.

Die Uebergangsstelle der Conjunctiva sclerae in die Conjunctiva corneae wird als *Annulus conjunctivae* bezeichnet. Die Conjunctiva ist eine kutane, mit mehrschichtigem Plattenepithel bedeckte, mit Papillarkörper versehene Schleimhaut, die basal an den Lidern und der Sklera kleine Drüsen, *Glandulae conjunctivae palpebrales et bulbi*, und Lymphfollikel, *Noduli lymphatici*, enthält.

Das **dritte Augenlid,** *Palpebra tertia.* Zwischen der Thränenkarunkel und dem medialen Augenwinkel einerseits und dem Augapfel andererseits befindet sich die bei geöffneter Lidspalte zum Theil sichtbare **Blinzhaut** (Nickhaut), *Membrana nictitans,* eine durch Verdoppelung der Conjunctiva entstandene, vertikale Falte, zwischen deren Platten der aus hyalinem Knorpelgewebe bestehende **Blinzknorpel,** *Cartilago palpebrae tertiae* (Fig. 411), dessen Form die Fig. 411 ergiebt, eingeschoben ist. Dieser Apparat stellt das dritte Augenlid dar. Mit dem dritten Augenlide stehen ein oder zwei Drüsen, die **Harder**'sche oder *Glandula palpebrae tertiae profunda* und die **Nickhautdrüse,** *Glandula palpebrae tertiae superficialis,* in Verbindung. Zwei getrennte Drüsen, die Harder'sche und die Nickhautdrüse, findet man nur beim Schweine; beim Rinde kommt neben der letzteren jedoch eine Andeutung der Harder'schen Drüse vor; alle anderen Hausthiere besitzen nur die Nickhautdrüse (Fig. 411 a). Diese umgiebt den schmaleren und dickeren, schon ausserhalb der Conjunctivalfalte gelegenen Abschnitt des Blinzknorpels und ist eng mit demselben verbunden. Sie mündet mit ihren wenigen Ausführungsgängen an der Augapfelfläche der Blinzhaut in den Conjunctivalsack.



Figur 411. Linker Blinzknorpel vom Hunde mit der Nickhautdrüse.
a Nickhautdrüse, b lateraler und c medialer Winkel des Knorpels.

Gefässe und Nerven. Die Augenlider und die Conjunctiva erhalten ihr Blut von der A. facialis, frontalis, lacrimalis, malaris, Zweigen der A. ophthalmica externa, zum Theil auch von der A. temporalis superficialis und bei Schaf und Ziege auch von der A. transversa faciei. Das venöse Blut fliesst durch die gleichnamigen Venen ab. Die Nerven stammen vom 5. und 7. Gehirnnerven.

3. Der Thränenapparat, Apparatus lacrimalis.

Der Thränenapparat setzt sich zusammen aus den die Thränen absondernden Drüsen und aus Kanälen, die dazu bestimmt sind, die über den freien, von der Conjunctiva und event. den Lidern bedeckten Theil des Augapfels fliessenden und sich im medialen Augenwinkel anhäufenden Thränen wieder abzuführen.

a) Die **Thränendrüse,** *Glandula lacrimalis* (Fig. 410 18), die man beim Menschen in zwei, beim Rinde ebenfalls nachweisbare Abtheilungen, die Glandula lacrimalis superior et inferior, trennt, liegt bei allen Thieren intraorbital nach dem lateralen Augenwinkel hin auf der dorso-lateralen Fläche des Augapfels und seiner

Muskeln und ist zum Theil vom M. levator palpebr. superioris bedeckt. Sie besitzt eine gewölbte dorsale, am Dache der Orbita liegende Dach- und eine ausgehöhlte bulbäre Fläche. Ihre Ausführungsgänge (beim Pferde 12—16, beim Rinde 6—8) münden an der Conjunctivalfläche der lateralen Hälfte des oberen Lides nahe dem Fornix conjunctivae und ergiessen die Thränen, *Lacrimae,* auf den Augapfel. Diese werden durch die Bewegungen der Augenlider, den Lidschlag, über die freie Augapfelfläche nach unten und innen bewegt. Sie sammeln sich am medialen Augenwinkel in einer buchtigen, um die Thränenkarunkel liegenden Vertiefung, dem **Thränensee,** *Lacus lacrimalis,* und werden hier von den Thränenröhrchen aufgenommen.

b) Neben der Thränenkarunkel (beim Pferde ca. $^3/_4$—1 cm vom medialen Augenwinkel entfernt) beginnen am freien Rande der beiden Augenlider mit je einer kleinen, spaltförmigen Oeffnung, den **Thränenpunkten,** *Puncta lacrimalia* (Fig. 417 $_7$), zwei feine, dünnhäutige Röhrchen, die **Thränenröhrchen,** *Ductus lacrimales* (Fig. 417 $_8$), ein dorsales und ein ventrales, welche nach einem kurzen, konvergirenden Verlaufe in c) den **Thränensack,** *Saccus lacrimalis* (Fig. 417 $_9$), einen mehr oder weniger trichterförmigen, häutigen, in einer Knochenvertiefung des Thränenbeins, dem buchtigen Anfange des knöchernen Thränenkanals, liegenden Sack münden. Dieser geht, indem er sich verengert, in d) den **Thränennasengang,** häutigen Thränenkanal, *Ductus nasolacrimalis* (Fig. 417 $_{10}$), einen häutigen Schlauch, über, der in der knöchernen Thränenrinne, bezw. im knöchernen Thränenkanale liegt und in die Nasenhöhle mündet. Das Nähere über den Thränenkanal des Pferdes s. S. 83, 84 und 862.

Bau. Die Thränendrüse ist eine acinöse Eiweissdrüse. Die Thränenröhrchen bestehen aus einer bindegewebigen Wand mit aufsitzendem Cylinderepithel. Der Thränensack und der Thränenkanal bestehen aus einer dickeren, Lymphfollikel und event. cavernöse Venengeflechte enthaltenden Bindegewebshaut und einer Cylinderzellschicht.

Gefässe und Nerven. Die Thränendrüse wird von der A. maxill. int. mit Blut versorgt und vom N. trigeminus und sympathicus innervirt.

4. Muskeln und Fascien.

a) **Fascien der Augenhöhle und des Augapfels.** Man unterscheidet eine oberflächliche und eine tiefe Fascie der Orbita (Fasciae orbitales) und eine Augapfelfascie (Tenon'sche Fascie). Die *Fascia superficialis* (Fig. 410 $_{20}$) ist eine dünne Haut, die am Foramen opticum beginnt und die Oberfläche der geraden und zum Theil auch der schiefen Augenmuskeln und den vorderen, von den tiefen Fascien umhüllten Theil des Bulbus überzieht und in beide Augenlider, die Innenseite des Tarsus bildend, ausstrahlt. Retrobulbär sendet sie zwischen den geraden Muskeln hindurch Fortsätze, intermuskuläre Septen, zur tiefen Fascie. Die *Fascia profunda* (Fig. 410 $_{21}$) zerfällt in zwei Blätter, von denen das eine in den Augenlidern, das andere am Cornealrande entspringt. Beide gehen am Augapfel nach hinten, treten auf die geraden Muskeln und deren Sehnen und umhüllen diese (als Fasciae musculares) an beiden Flächen, wobei sie in den Zwischenräumen der Muskeln aneinander liegen und sich mit den intermuskulären Fortsätzen der oberflächlichen Fascie verbinden. Die tiefe Fascie giebt ausserdem Scheiden für die schiefen Augenmuskeln ab. Die *Fascia bulbi* (Tenoni) (Fig. 410 $_{11}$) entspringt am Cornearande, tritt auf die Sklera und überzieht deren vordere Abtheilung (bis dahin ist sie mit den Blättern der Fascia prof. verbunden), tritt auf den M. retractor oculi und läuft auf diesem bis zum Sehloch, wobei sie immer dünner wird und mit der tiefen Fascie stellenweise verschmilzt. Dabei sendet sie an der lateralen und medialen Seite je eine Falte (Septum orbitale) zum Sehnerven und bildet um diesen eine Scheide, die Opticusscheide, *Vagina nervi optici,* die von der Sklera bis in den Canalis opticus reicht und in die Gehirnhäute übergeht. Zwischen der Fascia bulbi und dem Bulbus bleibt ein von einzelnen Bindegewebszügen der Fascie durchzogener Raum, das *Spatium interfasciale* (Tenoni), das sich in den um den N. opticus liegenden Raum, *Spatium supravaginale,* fortsetzt. Sämmtliche Fascien inseriren sich, wenn sie nicht vorher aufhören, am Rande des For. opticum und der Fiss. orbitalis superior. Ausser diesen 3 Fascien ist noch

eine besondere Fascie vorhanden, welche den M. levator palpebrae sup. umhüllt und als Fortsetzung der Fascia superficialis zu betrachten ist.

b) Die **Muskeln des Auges** sind entweder für die äusseren Bedeckungen des Auges oder für den Augapfel bestimmt und liegen oberflächlich ausserhalb oder innerhalb der Periorbita. Zu den Augenlidmuskeln gehören: 1. der M. orbicularis palpebrarum; 2. der M. corrugator supercilii; 3. der M. malaris und 4. der in der Orbita liegende M. levator palpebrae superioris.

Zu den Augapfelmuskeln gehören: 1. die vier Mm. recti oculi; 2. der dem Menschen fehlende M. retractor bulbi; 3. die beiden Mm. obliqui oculi.

Muskeln der Augenlider. 1. Der **M. orbicularis palpebrarum**, Kreismuskel der Augenlider, liegt zwischen der innig mit ihm verbundenen äusseren Haut und der Conjunctiva der Augenlider und ist am oberen Lide breiter als am unteren. Die oberflächliche Schicht des Muskels geht aus dem M. scutularis hervor; die tiefe Schicht nimmt ihren Anfang am Rande des Orbitaeinganges. Die Muskelfasern bilden koncentrische Bogen in den Augenlidern; sie heften sich zum Theil am medialen Lidbande an, theils gehen sie über dasselbe hinweg, hauptsächlich aber laufen sie unter demselben ununterbrochen fort.

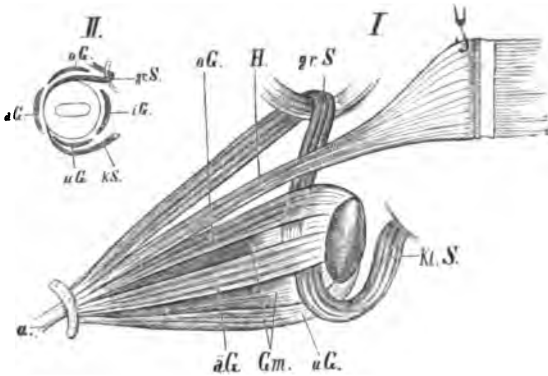
2. Der **M. corrugator supercilii,** äussere Heber des oberen Augenlides (Fig. 109, ä. H. d. A.), ist ein kleiner, platter, dem Rinde fehlender und durch den *M. frontalis* ersetzter, dreieckiger Muskel, der unmittelbar unter der Haut liegt, mit seiner Spitze am Grunde des Jochfortsatzes des Stirnbeins entspringt und breiter ($1^1/_2$ bis 2 cm) werdend, schräg zum Augenlide und in demselben, sich mit dem Kreismuskel vermischend, bis zum freien Rande verläuft.

3. Der **M. malaris** (s. S. 223), Wangenmuskel (Fig. 109, N. d. A.), ist ein meist sehr dünner, blasser und wenig zusammenhängender Muskel, welcher nasal mit dem M. levator nasolabialis zusammenfliesst; er entspringt an der Jochleiste und endet theils im M. orbicularis des unteren Augenlides, theils am Thränenbein.

4. Der **M. levator palpebrae superioris,** innere Heber des oberen Augenlides (Fig. 412, H), ist ein dünner, blassrother, ca. 1 cm breiter Muskel, welcher in der Augenhöhle liegt, dorso-kaudal (rück- und aufwärts) vom For. ethmoidale schmal entspringt, an der Periorbita und auf dem M. rectus dorsalis nach dem oberen Augenlide geht, breiter wird und am Rande des oberen Augenlides breitsehnig endet.

Muskeln des Augapfels (Fig. 410 u. 412). 1. Die **Mm. recti bulbi** s. **oculi** (Fig. 410 $_{13, 15}$ u. 412 o.G., u.G., i.G., ä.G.), gerade Muskeln des Augapfels. Es sind vier platte, zartfaserige, 4—6 mm dicke, von Fascien umhüllte und von einander getrennte Muskeln, die nach ihrer Lage als dorsaler, ventraler, lateraler und medialer gerader Augenmuskel, *M. rectus dorsalis, ventralis, lateralis et medialis,* bezeichnet werden. Sie entspringen rund um das Foramen opticum und neben der Fiss. orbitalis superior und sind korneawärts gerichtet, indem einer an die laterale, einer an die mediale, einer an die dorsale und einer an die ventrale Seite des Augapfels tritt. Ungefähr $1^1/_2$ cm hinter dem Korneafalz gehen sie in platte Sehnen aus, die ganz nahe dem letzteren an der Sklera enden. Sie sind an ihrem Ursprunge schmal und stossen aneinander, werden dann breiter (bis 2 cm) und entfernen sich etwas von einander, sodass intermuskuläre Lücken entstehen, in denen sich Fett und Fasciensepten befinden.

2. **M. retractor bulbi,** Grundmuskel des Auges (Fig. 410 $_{12, 12'}$ u. 412, Gm.).



Figur 412. Muskeln des rechten Auges des Pferdes, schematisch dargestellt.
I. Rechtes Auge von der lateralen Seite gesehen.
II. Durchschnitt durch den rechten Augapfel von vorn gesehen.
ä.G. M. rectus lateralis, **i.G.** M. rectus medialis, **o.G.** M. rectus dorsalis (sup.), **u.G.** M. rectus ventralis (inf.), **Gm.** M. retractor bulbi, **H.** M. leva'or palpebrae sup., **gr.S** M. obliquus dorsalis (sup.), **kl.S** M. obliquus ventralis (inf.), a N. opticus.

Er liegt am hinteren Theile des Augapfels, den er nebst dem N. opticus vollständig umgiebt, während er selbst von den Mm. recti mantelartig umschlossen wird. Er entspringt um das Sehloch herum und endet mit vier Zacken an der hinteren Fläche der Sklera, den Sehnerven umhüllend. Man kann ihn in vier, den vier geraden Muskeln entsprechende Abtheilungen zerlegen.

3. **M. obliquus ventralis s. inferior,** kleiner schiefer Augenmuskel (Fig. 410 $_{14}$ u. 412 kl.S.). Dieser 1—1$^1/_2$ cm breite und 4—6 mm dicke Muskel entspringt in der Muskelgrube des Thränenbeines, geht dann im flachen Bogen, den ventralen geraden Augenmuskel kreuzend, kaudo-lateral und etwas dorsal und endet, breiter (bis 2$^1/_2$ cm) und dünner werdend, an der lateralen Seite der Sklera, wenige Millimeter vom Korneafalze entfernt, neben der Anheftung des M. rectus lateralis.

4. **M. obliquus dorsalis s. superior,** grosser schiefer Augenmuskel (Fig. 410 $_{17}$ u. 412 gr.S). Er ist der letzte Muskel des Auges, ca. 1 cm breit und 3—4 mm dick. Er entspringt dicht dorso-kaudal vom For. ethmoidale (mit dem M. levator palpebrae sup.) und geht an der medialen Orbitawand (an der Periorbita) in der Richtung nach dem medialen Augenwinkel, tritt nahe der Nickhautdrüse durch einen Schlitz der Periorbita hindurch an die dem grubig vertieften Knochen zugekehrte Fläche des Rollknorpels, woselbst er eine kleine Bursa unter sich hat, und biegt dann über den dorsalen Rand des Knorpels fast rechtwinklig lateral um, spitzt sich etwas zu, wird sehnig, tritt an die Sklera und unter der Sehne des M. rectus dorsalis hindurch, um zwischen diesem und dem M. rectus lateralis an der Sklera, ca. 1 cm vom Korneafalze entfernt, zu enden.

Wirkungen. Der Kreismuskel schliesst die Augenlider. Beim Lidschlag (den gewöhnlichen Bewegungen der Lider, wie sie behufs Thränenabsonderung und Reinigung der äusseren Fläche der Cornea ununterbrochen vorkommen) wird besonders das obere Augenlid bewegt,; bei gewaltsamem Schliessen nimmt jedoch das untere ebenfalls Theil. Der *M. corrugator supercilii* zieht das obere Augenlid medianwärts in die Höhe; er verursacht unter krankhaften Verhältnissen das winklige Aufziehen des oberen Augenlides. Der *M. malaris* zieht das untere Augenlid herab. Der *M. levator palpebrae superioris* hebt das obere Augenlid in die Höhe und funktionirt hauptsächlich bei gleichzeitiger Wirkung der Muskeln des Augapfels. Die *Mm. recti bulbi* wenden bei alleiniger Wirkung den Augapfel und mit ihm die Pupille in den vier verschiedenen Richtungen; doch sind hier viele Kombinationen möglich. Bei gleichzeitiger Wirkung ziehen sie den Augapfel zurück. Für das Zurückziehen des Augapfels ist jedoch hauptsächlich der Grundmuskel bestimmt; wirken von letzterem aber nur einzelne Abtheilungen, dann unterstützen sie den korrespondirenden geraden Muskel: dies folgt aus den gleichen Innervationsverhältnissen. Die *Mm. obliqui bulbi* bewirken eine

Drehung des Augapfels um die Sehaxe. Bei der Wirkung des M. obliquus dorsalis wird daher die Pupille so zu stehen kommen, dass ihr lateraler Winkel dorsal, der mediale ventral gerichtet ist, während der M. obliquus ventralis die entgegengesetzte Stellung der Pupille zu Stande bringt (s. Fig. 412 II).

Gefässe und Nerven der Muskeln. Die Augapfelmuskeln werden von der A. ophthalmica externa, die äusseren Augenlidmuskeln zum Theil von dieser, zum Theil von der A. facialis, transversa faciei und temporalis superf. versorgt. Der M. obliquus sup. wird vom N. trochlearis, der M. rectus lateralis und die laterale Abtheilung des M. retractor bulbi vom N. abducens und alle anderen in der Orbita gelegenen Muskeln vom N. oculomotorius und die äusseren Augenmuskeln vom N. facialis versorgt.

B. Der Augapfel, Bulbus oculi.[1])

Der Augapfel ist ein kugeliges Organ, welches in der Augenhöhle seiner Seite liegt und den (einer Camera obscura vergleichbaren) optischen und den lichtempfindenden Apparat des Gesichtssinnes einschliesst. Er ist von Fett, Drüsen, Gefässen, Nerven und Muskeln umgeben und kann durch die letzteren leicht in den verschiedensten Richtungen bewegt werden.

Man kann an ihm (Fig. 410) topographisch drei Abschnitte unterscheiden: a) den vor dem Orbitaleingange gelegenen freien, von der Conjunctiva überzogenen und zum Theil von den Augenlidern bedeckten Theil; b) den von dem Orbitalringe umgebenen Abschnitt; c) die hintere Rundung, hinter welcher sich noch der erhebliche, gegen das Sehloch spitz zulaufende retrobulbäre Raum befindet, in welchem Gefässe, Muskeln, Nerven und Fett liegen.

Durch den N. opticus, der sich zum Augapfel wie der Stiel zur Frucht verhält (Fig. 410 $_{10}$), steht derselbe mit dem Gehirn in Verbindung. Während des Lebens (und kurz nach dem Tode) ist der Augapfel prall und ändert durch die Wirkung seiner kontraktilen Gebilde, jedoch nur in unbedeutendem Grade, seine Form; längere Zeit nach dem Tode wird derselbe schlaff und fällt mehr oder weniger zusammen. Am Augapfel unterscheidet man, wie an jeder Kugel, einen vorderen und hinteren Pol, den Aequator, die Meridiane und die Augenaxe. Der Sehnerv durchbohrt nicht am hinteren Pole, sondern neben demselben den Bulbus und zwar bei den meisten Thierarten lateral vom vertikalen und ventral vom horizontalen Meridian, bei der Katze dagegen ventromedial vom hinteren Pole.

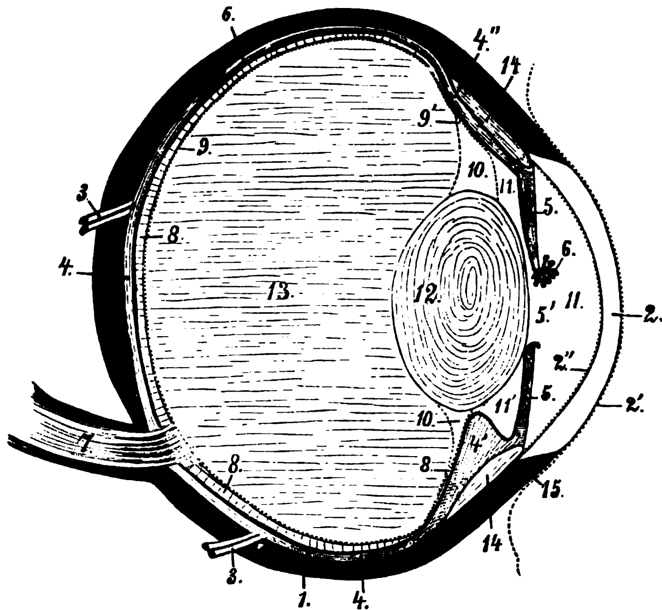
Die Entfernung vom hinteren Pole beträgt beim Pferde 1,0—1,8, beim Rind 2, beim Schaf 1,3, beim Schwein 0,5, bei der Katze 0,8, bei mittelgrossen Hunden 0,0—0,7, die ventrale Entfernung misst beim Pferde 10—13,5, beim Rinde 7, beim Schaf 6,2, beim Schwein 2,9, bei der Katze 1—1,8 und beim Hunde mittlerer Grösse 2,0 mm.

Der Augapfel bildet keine vollkommene Kugel (cf. 410 u. 413), sondern besteht gleichsam aus zwei ungleichen Kugelabschnitten, von denen der hintere, undurchsichtige bei Weitem grösser ist als der vordere, durchsichtige. Den grössten Durchmesser zeigt derselbe in der Quere von einem Augenwinkel zum anderen, den geringsten in der Tiefe vom vorderen zum hinteren Pole, sodass er in dieser Richtung etwas zusammengedrückt erscheint. Er ist aus drei, wie die Schalen einer Zwiebel,

---

1) Bei der Beschreibung des Auges und seiner accessorischen Theile werden die Benennungen vorn und hinten so gebraucht, dass sie die Richtung nach dem hinteren und vorderen Pole des Augapfels, bezw. nach dem Ein- und Ausgange der Augenhöhle angeben. Der Augapfel liegt bei den Hausthieren derart in der Augenhöhle, dass der vordere Pol, der dem Scheitel der Cornea entspricht, in Bezug auf die Richtungen am Kopf nach vorn und aussen (lateral) und der hintere Pol natürlich entgegengesetzt gerichtet ist. Sonach fällt der Begriff vorn bei der Beschreibung des Augapfels nicht mit vorn (nasal, rostral) im Kopf zusammen. Die Begriffe meridional und äquatorial sind ohne Erklärung verständlich.

koncentrisch über einander liegenden Häuten und den von diesen eingeschlossenen, lichtbrechenden Medien zusammengesetzt. Die äussere, sehnige Augenhaut wird durch die Sklera und Cornea gebildet; die mittlere (Gefäss-) Haut besteht aus der Chorioidea, dem Corpus ciliare und der Iris; die innerste (Nerven-) Haut ist die Retina. Der optische Apparat besteht ausser der Cornea aus dem Kammerwasser, dem Glaskörper und der Krystalllinse. Die Grösse des Augapfels im Verhältnis zum Körpergewicht schwankt nach der Thierart; die Katze hat das relativ grösste Auge, dann folgen Hund, Schaf, Kalb, Pferd, Mensch, Kuh, Schwein, Ochs.



Figur 413. Vertikaler Durchschnitt durch ein Pferdeauge (schematisch). 1 Sklera, 2 Cornea, 2' Epithelium corneae (Conjunktivalschicht), 2" Lamina elastica post., 3 Ciliargefässe, 4 Chorioidea, 4' Corpus ciliare, bei 4" ist der Schnitt zwischen zwei Ciliarfortsätzen ausgeführt gedacht, 5 Iris, 5' Pupille, 6 Traubenkörner, 7 Sehnerv, bei seinem Durchtritt durch die Sklera die Siebplatte bildend, 8 Retina, 9 Membrana limitans int. derselben, 9' Spatia zonularia, 10 Zonula ciliaris, 11 vordere, 11' hintere Augenkammer, 12 Linse, 13 Glaskörper, 14 Ciliarmuskel, 15 Sinus venosus sclerae (Schlemmii).

1. Die äussere Augenhaut, Tunica fibrosa oculi.

Die äussere Augenhaut ist gleichsam die Schale des Augapfels, welche die übrigen Theile des Augapfels umgiebt, wie die Kalkschale den Inhalt eines Vogeleies; man unterscheidet an ihr den hinteren, undurchsichtigen Theil, die Sklera, und den vorderen, durchsichtigen Theil, die Cornea.

a) Die **Sklera** (Fig. 413 $_1$), undurchsichtige Hornhaut, umgiebt den Augapfel zu etwa vier Fünfteln seiner Ausdehnung und bestimmt vorzugsweise die Form desselben. Sie ist eine äusserst feste, blutarme, fibröse Haut, deren Farbe beim Pferd meist weisslich erscheint (das Weisse des Auges) und nur an den dünneren Stellen einen bläulichen Schein wahrnehmen lässt. Bei den Wiederkäuern ist

sie durchgängig, beim Schwein und Hund nur nahe dem Aequator bläulich, zuweilen schwärzlich, eine Erscheinung, die auf dem Durchscheinen der Chorioidea durch die hier dünne Sklera beruht. An ihrer äusseren, gewölbten Fläche inseriren sich die den Augapfel bewegenden Muskeln, deren Endtheile, ebenso wie der ganze vordere freie Theil der Sklera, von der Conjunctiva überzogen werden. Die innere Fläche der Sklera ist ausgehöhlt und liegt an der Chorioidea, deren äusserste, der Sklera dicht anliegende Schicht ein zartes, pigmentirtes, leicht als besondere Membran darstellbares und bei Wegnahme der Chorioidea meist an der Sklera haftendes Häutchen, die **Lamina fusca,** bildet. Nahe dem hinteren Pole des Augapfels, etwas lateral und ventral von demselben, wird die Sklera von dem N. opticus (Fig. 413 $_7$) in der Weise durchbohrt, dass das Endoneurium mit der Sklera verschmilzt, während die Nervenfaserbündel diese einzeln durchbohren; auf diese Weise entsteht eine durchlöcherte Partie, die Siebplatte der Sklera, **Lamina cribrosa sclerae,** welche sichtbar wird, wenn die Fasern des kurz abgeschnittenen Sehnerven (durch Maceration resp. Ausdrücken) entfernt sind. Wo sich die Sklera mit der Cornea vereinigt, zeigen beide Häute in entgegengesetzter Richtung zugeschärfte Ränder, von denen der Rand der Sklera den der Cornea so übergreift, dass letztere gleichsam in einem Falz, Hornhautfalz, *Sulcus sclerae,* der ersteren steckt. Im Hornhautfalz liegt ein venöser Ringsinus, bezw. ein venöser Gefässkranz, welcher die Sklera durchzieht und der venöse Sklerasinus oder der Schlemm'sche Kanal, **Sinus venosus sclerae,** genannt wird. Ausserdem finden sich noch kleinere Oeffnungen zum Durchtritt der Gefässe und Nerven in der Sklera vor. Denkt man sich die Cornea entfernt, dann hat die Sklera vorn eine grosse Oeffnung, *Rima cornealis sclerae,* vordere Skleraöffnung. Dieselbe ist beim Pferde, den Wiederkäuern, dem Schwein und dem Menschen queroval und bei den Fleischfressern kreisrund. Die Stärke der Sklera ist nicht überall dieselbe; am schwächsten ist sie in der Aequatorialebene, während sie nach ihrem vorderen und hinteren Umfang an Stärke zunimmt.

Bau. Die Sklera besteht aus fibrösem, elastische Netze enthaltenden Bindegewebe, dessen dicht gelagerte Fasern, einander durchkreuzend, wesentlich meridional und äquatorial verlaufen. Oberflächlich sind die meridionalen, in der Tiefe die äquatorialen Fasern vorherrschend; die äusseren Schichten sind lockerer, die inneren derber und fester gebaut. Ihre faserige Substanz geht in die der Eigenschicht der Cornea ohne Unterbrechung über; zwischen beiden Häuten besteht also keine substantielle Trennung; die Gewebselemente ordnen sich nur am Hornhautfalz allmählich in anderer Art, sodass an Stelle des Skleragewebes die Corneasubstanz tritt. Indem dies gegen beide Oberflächen der Sklera hin später als in der Mitte der Dicke der Sklera geschieht, kommt der Hornhautfalz zu Stande. Die Sklera ist hinten von Fettmassen und Muskeln und vorn von der Conjunctiva überzogen.

b) Die **Cornea,** durchsichtige Hornhaut (Fig. 413 $_2$). Sie ist glashell, homogen und durchsichtig und verhält sich zur undurchsichtigen Hornhaut wie ein Uhrglas zu seinem Gehäuse. Bei dem Pferde, den Wiederkäuern, dem Schweine und dem Menschen stellt die Cornea, von aussen betrachtet, ein querliegendes Oval dar, dessen breiteres Ende dem medialen Augenwinkel zugekehrt ist, während sie beim Hund rund erscheint. Mit ihrem Rande, dem Limbus corneae, ist sie in den Hornhautfalz der Sklera derart eingelassen, dass ihr Randabschnitt nicht überall in gleicher Breite von dieser bedeckt wird und die Cornea von hinten gesehen nicht genau dieselbe Gestalt hat, wie bei der Ansicht von vorn. Wie schon erwähnt, stellt die Hornhaut einen Kugelabschnitt dar, dessen Krümmung einem kürzeren Radius entspricht, als die Krümmung der Sklera. Die Cornea ist in ihrem

mittleren Theil, dem *Vertex corneae,* ein wenig schwächer als peripher; sie nimmt nach dem Hornhautfalz also etwas an Stärke zu.

Bau. An der Cornea unterscheidet man 5 Schichten:

1. Die Conjunctivalschicht, *Epithelium corneae* (Fig. 413 2'), stellt als Fortsetzung der Conjunctiva sclerae ein mehrschichtiges, die Facies anterior der Cornea bedeckendes Plattenepithel dar. Nach dem Tode der Thiere trübt sich die Epithelschicht und ist dann leicht von der Cornea abzulösen.

2. Die vordere Basalhaut, *Lamina elastica anterior*, ist mit dem Hornhautgewebe so innig verbunden, dass sie die vorderste, glashelle, homogene Lamelle desselben darstellt.

3. Die Eigenschicht, *Substantia propria*, besteht wesentlich aus schichtweise über einander liegenden, aus Fibrillenbündeln aufgebauten und durch Bindegewebsbälkchen mit einander verbundenen Bindegewebslamellen, zwischen denen sich Saftlücken mit den Hornhautzellen und die Saftkanälchen befinden.

4. Die hintere Basalschicht, *Lamina elastica posterior (Descemeti, Demoursi)* (Fig. 412 2"), ist ein wasserhelles, glänzendes, scharf abgesetztes, elastisches, lamelläres Häutchen, das sich am frischen Auge schwer, am macerirten aber leicht als selbstständige, sich an den Rändern einrollende Membran ablöst.

5. Das Endothel, *Endothelium camerae anterioris*, stellt eine Lage platter Endothelzellen an der hinteren Fläche, *Facies posterior*, der Cornea dar und geht am Iriswinkel, *Angulus iridis*, in das Endothel der vorderen Irisfläche über.

Die Hornhaut ist im gesunden Zustande frei von Blutgefässen; nur am Hornhautrand finden sich feine Schlingen von Kapillaren, welche denselben beim Pferd nur um ein Geringes, weit mehr dagegen bei den Wiederkäuern, überschreiten. Die Nerven stammen von den Ciliarnerven und dringen vom vorderen Rand der Sklera in die Hornhaut ein. Das Lymphgefässsystem ist in ihrem Saftlückensystem gegeben.

2. Die mittlere Augenhaut, Tunica vasculosa oculi.

Die mittlere Augenhaut, Gefässhaut, liegt zwischen Sklera und Retina. In der Höhe des Hornhautfalzes biegt sie steil gegen die Augenaxe zu ab und bildet eine in ihrer Mitte mit einer Oeffnung versehene, kontraktile Scheidewand, welche sich wie ein Vorhang vor die Linse legt und das Innere des Augapfels in eine vordere, kleinere und in eine hintere, grössere Abtheilung scheidet. Diese Scheidewand nennt man die Iris, Regenbogenhaut. Der übrige Theil der mittleren Augenhaut zerfällt in die Chorioidea und das Corpus ciliare.

Die mittlere Augenhaut wurde früher Traubenhaut, *Tunica uvea*, wegen der Aehnlichkeit mit der Hülse einer dunklen Weinbeere, an der das Stengelloch der Pupille entsprechen sollte, genannt. Der Name Traubenhaut wird jetzt von vielen Anatomen für die Pigmentschicht gebraucht, welche die hintere Fläche der Regenbogenhaut bekleidet.

a) Die **Chorioidea,** Aderhaut (Fig. 413 4), stellt die umfangreichste Abtheilung der mittleren Augenhaut dar und ist eine dünne, dunkelbraune Membran, welche zwischen Sklera und Retina liegt. Mit der ersteren ist sie nur locker verbunden und steht mit ihr nur am Hornhautfalz, an der Durchtrittsstelle des N. opticus und da, wo Gefässe die Sklera durchbohren, in festerer Verbindung. Dagegen haftet sie mit ihrer inneren Fläche so innig an der zur Netzhaut gehörigen Pigmentepithelschicht, *Stratum pigmenti retinae* (Tapetum nigrum), dass man die letztere früher als zu ihr gehörig betrachtete. Nach Entfernung dieser Pigmentschicht zeigt die Chorioidea beim Pferde, den Wiederkäuern und den Fleischfressern an ihrer inneren Fläche dorsal von der Durchtrittsstelle des Sehnerven einen eigenthümlich schillernden, lebhaft metallischen Glanz, welcher beim Pferde aus dem Bläulichgrünen in ein Azurblau, beim Rinde aus einem glänzenden Grün in ein tieferes Blau, beim Hunde aus Gelbgoldig in Blau oder Weiss übergeht und einen

Theil der Chorioidea fast bis zum Corpus ciliare einnimmt. Diese metallisch glänzende, ungefähr halbkreisförmige oder dreieckige Stelle ist das **Tapetum chorioideae.**

Bau. Die Chorioidea besteht aus einer bindegewebigen Grundlage, vielen Gefässen und zahlreichen Pigmentzellen. Man unterscheidet an ihr folgende Schichten:

1. Die Lamina suprachorioidea, auch Lamina fusca sclerae genannt (S. 851). Sie besteht aus lockerem, pigmentirten Bindegewebe, welches ein den perichorioidealen Lymphraum, *Spatium perichorioideale*, durchsetzendes Maschenwerk bildet.

2. Die Gefässschicht, Lamina vasculosa. Sie enthält in einer aus pigmentirtem Bindegewebe bestehenden Grundlage ein dichtes Geflecht grösserer, geschwungen und bogenförmig verlaufender Gefässe, von denen die Arterien sich von aussen nach innen verzweigen, während die Venen sich von innen nach aussen vereinigen. Die letzteren treten strahlenförmig zu 5—6 Stämmen, *Vv. vorticosae*, Wirtelvenen (Fig. 414 9), zusammen, welche in der Gegend des Ansatzes des M. retractor bulbi die Sklera durchbohren.

3. Die bei dem Menschen und dem Schweine sehr dünne, aus elastischen Fasernetzen bestehende Grenzschicht, an deren Stelle sich bei den Wiederkäuern und dem Pferde eine Lage glatter, feiner, sich überkreuzender und durchflechtender Fasern, das *Tapetum fibrosum*, und bei den Fleischfressern mehrere Lagen fünf- bis sechseckiger, dicht an einander gekitteter Zellen, das *Tapetum cellulosum* (s. S. 870), findet.

4. Die Kapillarschicht, Lamina choriocapillaris. Sie stellt ein engmaschiges Kapillarnetz dar, das in einer homogenen, pigmentfreien Grundsubstanz liegt.

5. Die Glashaut, Lamina basalis, ist eine dünne, pigmentfreie, feinfaserige, aber scheinbar homogene, elastische Membran. An derselben liegt eine Schicht von Pigmentepithel, das **Stratum pigmenti retinae**; diese Pigmentschicht erstreckt sich auch auf die Innenseite des Corpus ciliare und der Iris als **Stratum pigmenti corporis ciliaris et iridis.**

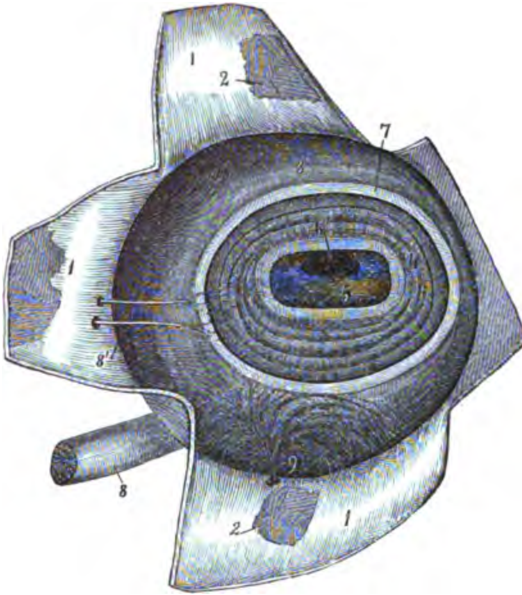
b) Das **Corpus ciliare,** Faltenkranz, Strahlenkörper (Fig. 413 4'), hat das Aussehen einer regelmässig gefalteten Krause und umgiebt die Linse, wie ein Rahmen das Bild, bleibt dabei aber mit seinem freien Rande ca. $^1/_2$ oder $^1/_4$ mm von dem Linsenrande entfernt. Das Corpus ciliare beginnt ein wenig hinter dem Hornhautfalz, reicht aber, indem es sich der Augenaxe zubiegt, um die Linse zu umfassen, mit dem centralen Rande etwas weiter nach vorn. Man unterscheidet an ihm einen inneren, aus faltenartigen, radiär zur Linse gestellten Vorsprüngen, Ciliarfortsätzen, bestehenden Theil, die *Corona ciliaris* (Fig. 415 2), und einen äusseren muskulösen Theil (Fig. 414 7), den *M. ciliaris.*

Die Corona ciliaris übersieht man am besten an einem der Quere nach (im Aequator) durchschnittenen Augapfel, aus welchem der Glaskörper entfernt worden ist (Fig. 415 2); der M. ciliaris kommt in seiner ganzen Ausdehnung, namentlich am Auge des Rindes, zur Anschauung, wenn man die Cornea und den vorderen Theil der Sklera von der Chorioidea abgetrennt hat (Fig. 414 7); seine Dickenverhältnisse lassen sich an meridionalen Schnitten durch die Augenhäute übersehen (Fig. 413 14).

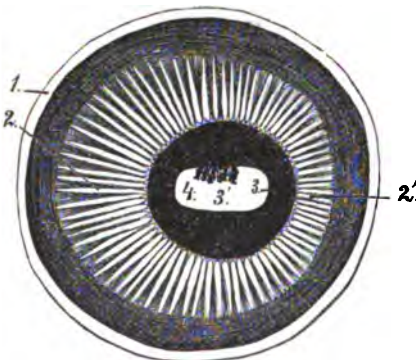
Die Ciliarfortsätze, *Processus ciliares* (Fig. 415 2), bilden radienartig gestellte Falten mit abgerundeten vorderen Enden, zwischen welchen sich ebenso viele Einsenkungen befinden. Ihr freier, dem Glaskörper zugekehrter Rand wird als First und ihr äusserer. von dem muskulösen Theile bedeckter Rand als Wurzel bezeichnet.

Die grösseren Ciliarfortsätze belaufen sich bei den Hausthieren auf 70—80 (Hund), sogar über 100 (Pferd, Rind etc.); sie fangen an ihrem peripheren Ende schmal und niedrig an und werden nach ihrem der Linse zugekehrten Ende allmählich höher und dicker. Mit ihren dickeren Enden begrenzen die Ciliarfortsätze eine grosse runde Oeffnung, in welcher die Linse derart liegt, dass ihr freier Rand vom Strahlenkranz, an welchen sie durch die *Zonula ciliaris* (Fig. 410 4 und 413 10) befestigt ist, umfasst wird (s. S. 858).

Die Grenzlinie zwischen dem glatten Theile der Aderhaut und dem Faltenkranz hat wegen des Einspringens der Fältchen des letzteren in den ersteren ein gezähneltes Aussehen und wird deshalb der gezackte Rand, *Ora serrata,* genannt.



Figur 414. Augapfel des Pferdes (die Tunica fibrosa oculi ist aufgeschnitten und zurückgeschlagen).
1 Sklera, 2 an der Sklera haften gebliebene Lamina fusca, 3 Chorioidea, 4 Iris, 5 Pupille, 6 Traubenkörner, 7 M. ciliaris, 8 N. opticus, 8' Nn. ciliares, 9 Vv. vorticosae.



Figur 415. Vordere Hälfte des linken Auges vom Pferd (Linse und Glaskörper sind entfernt).
1 Durchschnittsfläche der Sklera, 2 Corpus ciliare; die Ciliarfortsätze der inneren Circumferenz bei 2' sind kürzer, 3 die die hintere Fläche der Iris bedeckende Pigmentschicht, 3' Traubenkörner, 4 Pupille.

Bei dem Menschen und zum Theil auch den Thieren schliesst an die Ora serrata eine ganz schmale Zone, *Orbiculus ciliaris*, feiner, niedriger Fältchen, der **Plicae ciliares**, als **Fältchenzone** an; die Fältchen treten dann gruppenweise zu den hohen Processus ciliares zusammen (in der Fig. 415 entspricht die Zone zwischen 1 und 2 etwa dem Orbiculus).

Der äussere muskulöse Theil (Fig. 414 $_7$), der **Strahlenmuskel, M. ciliaris,** bildet gleichsam die Grundlage des Ciliarkörpers; er besteht aus glatten Muskelfasern, welche sich mehr nach vorn hin anhäufen und den gefalteten Theil in Form eines weissgrauen, ringförmigen Streifens von vorn (von aussen) bedecken.

Der M. ciliaris zeigt auf meridionalen Durchschnitten eine dreieckige Form; er stösst mit seinem dickeren Rand an den Hornhautfalz und vereinigt diesen und die Iris mit dem Corpus ciliare. In seinem hinteren Theil ist er von der Sklera durch die Lamina fusca geschieden. Durch die demselben angehörigen, glatten Muskelfasern erhalten die Ciliarfortsätze ihre nach ihrem Linsenende hin zunehmende Mächtigkeit und bestehen zum grössten Theil aus denselben. Die Fasern des M. ciliaris entspringen in der Gegend des Sinus venosus sclerae und verlaufen zum Theil cirkulär (äquatorial) zum Linsenrand, *Fibrae circulares*, grösstentheils jedoch meridional zur Chorioidea, *Fibrae meridionales*, und zum Theil radiär gegen die Firsten der Ciliarfortsätze. Die Ciliarfortsätze bestehen aus blutgefässreichem, fibrillärem Bindegewebe und der inneren Glashaut, einer Fortsetzung der Lamina basalis der Chorioidea. Die Lamina choriocapillaris fehlt. Wohl aber findet sich ein *Plexus gangliosus ciliaris* vor. An der hinteren Fläche des Ciliarkörpers findet sich eine Pigmentschicht, *Stratum pigmenti corporis ciliaris* (Pars ciliaris retinae).

c) Die **Iris, Regenbogenhaut (Blendung)** (Fig. 410 u. 413 $_5$), **ist eine direkte Fortsetzung des Corpus ciliare und stellt denjenigen pigmentirten, sehr kontraktilen Theil der mittleren Augenhaut dar, welcher sich in Form einer mit einer**

centralen Oeffnung, der **Pupille,** *Pupilla* (Fig. 413 5'), versehenen, elliptischen Scheibe vor die Linse legt und sich zu der einem Uhrglas ähnlichen Cornea wie das Zifferblatt der Uhr verhält. Man unterscheidet an der Iris eine vordere und eine hintere Fläche, einen mit der Chorioidea und Cornea in Verbindung stehenden peripheren Ciliarrand und einen die Pupille begrenzenden Pupillarrand. Die vordere Fläche, *Facies anterior,* ist der Cornea zugewendet und begrenzt die zwischen Cornea und Iris gelegene vordere Augenkammer von hinten; sie ist uneben und mit mehreren ovalen, zur Pupille koncentrischen, dunklen Ringen versehen; da sie am lebenden Thier gesehen wird, ist ihre Farbe und ihr Pigmentgehalt massgebend für die Bestimmung der Augenfarbe.

Sie ist braungelblich beim Pferde, dunkelbraun beim Rinde, gelbbraun beim Schafe, bläulich bei der Ziege, dunkel-graubraun oder braungelb beim Schwein und verschiedenfarbig, aber meist braun beim Hunde, grüngelb bei der Katze. Bei allen Hausthieren kommt es zuweilen vor, dass die Iris nicht pigmentirt ist, sondern weiss oder weisslich erscheint. An beiden Flächen der Iris bemerkt man viele feine Fältchen, *Plicae iridis.* Dem Pupillarrande parallel verläuft eine fein gezackte Grenzlinie, welche die Vorderfläche in die innere (centrale) schmale, glatte Pupillarzone, *Annulus iridis minor,* und die periphere breitere Ciliarzone, *Annulus iridis major,* scheidet.

Die hintere Fläche, *Facies posterior,* ist der Linse zugewendet und liegt in der Gegend der Pupille derselben meist so dicht an, dass sich die Iris der vorderen Linsenwölbung entsprechend etwas vorwölbt. Der zwischen ihr und der Linse befindliche Spalt, die hintere Augenkammer (Fig. 410 7 u. 413 11'), ist eng. Diese Fläche ist mit einer dicken Pigmentschicht, dem *Stratum pigmenti iridis* (Traubenhaut, *Uvea*) bekleidet. Der Ciliarrand, *Margo ciliaris,* ist mit dem Hornhautfalz und dem Ciliarkörper verbunden.

Die Lamina elastica posterior der Cornea biegt sich mit dem sie bedeckenden Endothelhäutchen in der Gegend des Hornhautfalzes, den Iriswinkel bildend, auf die vordere Irisfläche um und bekleidet dieselbe eine Strecke weit. Hier findet sich nach innen vom Sinus venosus sclerae, da, wo die Iris, der Ciliarmuskel und die Cornea zusammenstossen, ein schwammähnliches Balkenwerk, welches Lymphräume, die *Spatia anguli iridis*, enthält, die man früher zusammengenommen als den Fontana'schen Raum bezeichnete. Vielleicht stellt dieses Balkenwerk das *Ligam. pectinatum iridis* dar. Die Beschreibung des Grenzringes, des Sklerawulstes und anderer im Iriswinkel gelegener Gebilde findet man in den Lehrbüchern der Histologie.

Der Pupillarrand, *Margo pupillaris,* liegt frei und begrenzt die Pupille. Die Form der Pupille ist nach der Thierart und nach der Menge des in das Auge fallenden Lichtes verschieden. Bei mässigem Lichte erscheint die Pupille des Menschen und Hundes als eine runde, bei dem Pferde, den Wiederkäuern und dem Schweine als eine querovale Oeffnung und bei der Katze als ein senkrechter Schlitz von mittlerer Weite. Bei intensivem Lichte wird sie je nach der Thierart zu einem engen queren oder senkrechten Schlitz oder einer engen rundlichen Oeffnung (von Stecknadelkopfgrösse). Bei geringem Lichte (im Dunkeln) erweitert sich die Pupille derart, dass die Iris sehr klein erscheint und dass die Pupille dann auch bei den Thieren mit spaltförmiger Oeffnung nahezu kreisförmig wird. Beim Pferde hängen vom oberen Rande der Pupille 2—3 schwarzbraune, knötchenartige Gebilde, die Traubenkörner, *Granula iridis,* herab (Fig. 414 6); am unteren Rande kommen nur ganz undeutliche, kaum nachweisbare derartige Gebilde vor (s. S. 864).

Bau. An der Iris kann man folgende Schichten unterscheiden: 1. die Endothelschicht, eine Fortsetzung der Endothelschicht der Cornea; 2. die vordere Grenzschicht.

Sie gleicht im Bau dem Irisstroma und stellt nur eine Verdichtung desselben dar. Sie besteht aus wenig Fasern und dicht gelagerten, reich mit Fortsätzen versehenen Zellen; 3. die Haupt- oder Gefässschicht. Sie besteht aus dem eigentlichen Irisstroma und Muskulatur. Das *Stroma iridis* ist die Trägerin der Gefässe und Nerven und namentlich reich an Gefässen. Es besteht aus einem Bindegewebsgerüst mit zahlreichen verästelten Pigmentzellen, deren Fortsätze Netze bilden. Die Gefässe dieser Schicht sind radiär angeordnet; sie bilden am Ciliarrande einen Gefässring, den *Circulus arteriosus iridis major*, und treten nahe der Pupille zu einem kleineren Kranze, dem *Circulus arteriosus iridis minor*, zusammen. Der letztere bildet die Grundlage der den Annulus iridis major und minor scheidenden Grenzlinie. Die Gefässkränze sind bei Pferd, Kalb, Schaf, Ziege und Katze mit blossem Auge zu sehen. In der Pupillarzone der Hauptschicht findet sich Muskulatur, die wenig in die Ciliarzone übergreift. Die Muskelfasern verlaufen im Wesentlichen circulär zur Pupille und bilden auf diese Weise den *M. sphincter pupillae*, Schliesser der Pupille. Ausserdem finden sich noch spärliche radiär gerichtete Fasern, die man als *M. dilatator pupillae*, Erweiterer der Pupille, zusammenfasst; 4. die elastische, radiär gestreifte hintere Grenzschicht; 5. die starke, die hintere Fläche der Iris bedeckende Pigmentschicht, *Stratum pigmenti iridis*, welche wohl der Pars iridica retinae zuzurechnen ist.

3. Die innere Augenhaut.

Die innere Augenhaut, Netzhaut, **Retina** (Fig. 413 $_8$), beginnt an der etwas erhabenen oder vertieften, weiss erscheinenden Durchtrittsstelle des Sehnerven, *Papilla optica* s. *nervi optici*, stellt im Wesentlichen die häutige Ausbreitung des letzteren dar, liegt als Netzhaut im engeren Sinne, **Pars optica retinae**, der Chorioidea unmittelbar an und umgiebt den Glaskörper bis zum Corpus ciliare. Dieser Theil ist intra vitam eine durchsichtige, leicht röthliche, post mortem weichmarkige, trübe, weissliche, dünne Membran, die sich von der Chorioidea leicht ablösen lässt. Von hier zieht sich die Retina, indem sie allmählich ihre nervösen Bestandtheile verliert und dünner wird und zunächst eine Ora serrata bildet, als **Pars ciliaris retinae** über das Corpus ciliare bis zur Linse und heftet sich auch mit einer ihrer Schichten an letztere an. Der aus einer bindegewebigen und einer Pigmentschicht bestehende Ciliartheil ist mit dem Ciliarkörper ziemlich fest verbunden. Er erstreckt sich auch noch auf die Rückfläche der Iris als **Pars iridica retinae.** Ueber die *Fovea centralis*, die *Macula lutea* der Retina der Hausthiere und über die etwaige Excavatio papillae opticae sind wir nicht unterrichtet.

Die Form der **Papilla optica** s. **nervi optici** ist verschieden; beim Pferde erscheint sie queroval, beim Rinde ist sie auffallend klein und mehr rundlich, bei der Ziege relativ grösser und vertieft, beim Schweine und der Katze nahezu rund; beim Hunde ist die Gestalt wechselnd; meist ist sie dreieckig mit abgestumpften Ecken und central vertieft; manchmal ist sie rund oder oval. Eine **Macula lutea** ist von Ganser bei der Ratte nachgewiesen worden.

Bau. Die **Sehschicht** der Retina besteht aus einem Stützgerüst und nervösen Elementen und zerfällt von aussen nach innen in 3 Hauptschichten: 1. die mit blossem Auge deutlich erkennbare Pigmentschicht, aus pigmentirten Epithelzellen bestehend; 2. die Neuroepithel- und 3. die Gehirnschicht. Die Neuroepithelschicht besteht aus einer Schicht lichtempfindender Stäbchen- und Zapfenzellen und einer strukturlosen Begrenzungsschicht, der *M. limitans externa*, welche den äusseren Theil der Zellen, die Stäbchen und Zapfen, von dem kernhaltigen Theile der Zellen, der die äussere Körnerschicht darstellt, scheidet. Die Gehirnschicht zerfällt in 5 Schichten, die äussere retikulirte, die innere Körner-, die innere retikulirte, die Ganglienzell- und die Nervenfaserschicht. Diese 5 Schichten bestehen, wie das Gehirn, abgesehen vom gröberen Stützgerüst, im Wesentlichen aus Ganglienzellen und deren Fortsätzen, Nervenfasern und Neuroglia. Die Gliasubstanz bildet mit den Fortsätzen der Ganglienzellen und den Stützzellen die retikulirten Schichten, während die innere Körner- und die Ganglienzellschicht reich an Ganglienzellen sind. Das Stützgerüst besteht aus Radiärfasern, deren verbreiterte Enden (Füsse) aussen in der Epithelschicht und

innen am Glaskörper die *M. limitans externa* und *interna* bilden. In der Mitte sind diese Fasern, welche verlängerte Spongioblasten darstellen, kernhaltig. Die **Pars ciliaris** retinae besteht nur aus einer Schicht cylindrischer Zellen, Pigmentzellen, und einer bindegewebigen Basalmembran und die **Pars iridica** retinae nur aus Pigmentzellen. Den inneren Abschluss der Retina bildet eine undeutliche, aus den verbreiterten Enden der radiären Stützfasern bestehende Schicht, die *M. limitans interna*. — Die **Papilla optica** besteht nur aus Nervenfasern und enthält keine anderen nervösen Elemente. Der **Sehnerv**, *N. opticus*, der beim Pferde einen Durchmesser von 5,5, beim Rinde von 5, beim Schaf von 3, beim Schwein von 2,8, bei der Katze von 1,1 und bei mittelgrossen Hunden von 2 mm hat, enthält parallele Bündel markhaltiger Nervenfasern, die innerhalb des Bulbus marklos sind. Der Nerv wird von der Dural-, Arachnoideal- und Pialscheide, *Vaginae nervi optici*, umfasst, deren Lymphräume, *Spatia intervaginalia*, mit den entsprechenden Räumen des Gehirns in Verbindung stehen. Von der Pialscheide gehen Bindegewebszüge in den Nerven, die ihn in Bündel zerlegen, welche die äussere und mittlere Augenhaut gesondert durchbohren und dadurch das Zustandekommen der Lamina cribrosa sclerae veranlassen. In der Axe des Sehnerven liegt ein feiner Bindegewebsstrang, der die Centralarterie und -Vene, *Arteriola et Venola centralis retinae*, enthält, die sich vor dem Sehnervendurchtritt theilen und sich je nach der Thierart verschieden verhalten. Die Arterien versorgen, indem sie sich von der Papilla optica aus in verschieden weiter Ausdehnung in der Retina vertheilen, diese mit Blut. Die Verzweigung der Gefässe findet nach allen Seiten der Retina statt. Beim Pferd (Fig. 419) ist das retinale Gefässsystem kleiner als bei den anderen Hausthieren, bei welchen die Gefässe die Ora serrata erreichen, was beim Pferde nicht der Fall ist. Bei den ersteren bilden die Venen Bögen, *Arcus venosi*, ohne aber jemals unter einander zu anastomosiren. Bei den Wiederkäuern (Fig. 420 u. 421) und den Schweinen (Fig. 422) sind die dorsal ziehenden Gefässe grösser als die ventral liegenden. Auf der Papille selbst findet man ein in 2 Schichten liegendes Kapillarnetz. Beim Pferd gehen die Arterien durch Schlingen direkt in Venen über, während bei den anderen Hausthieren Kapillaren den Uebergang vermitteln. Bei Schafen kommen direkte Anastomosen zwischen Endarterien und Endvenen vor. Die Gefässe liegen beim Pferde nur in der Nervenfaserschicht, während sie bei den anderen Hausthieren nur die Neuroepithelschicht frei lassen. Von der Papille gegen die Ora serrata zu nimmt die Reichhaltigkeit an Gefässen fortwährend ab. Die Katze hat keine Centralarterie; die Gefässe, welche die Netzhaut versorgen, kommen bei ihr von der Peripherie der Papilla optica.

4. Die Augenkammern, Camerae oculi.

Wie schon bei der Iris erwähnt wurde, wird als vordere Augenkammer, *Camera oculi anterior*, derjenige Raum bezeichnet, welcher vorn durch die Cornea und hinten durch die Iris und den in die Pupille ragenden Abschnitt der Linse begrenzt wird (Fig. 410 $_6$ u. 413 $_{11}$). Der spaltförmige, zwischen der hinteren Fläche der Iris, der Linse, der Zonula ciliaris und dem vorderen Theil des Corpus ciliare befindliche Raum wird die hintere Augenkammer, *Camera oculi posterior* (Fig. 410 $_7$ u. 413 $_{11'}$), genannt. Beide Augenkammern stehen am Pupillenrande (Fig. 413 $_{5'}$) mit einander und im Uebrigen mit den sonstigen Lymphbahnen des Auges in Verbindung und sind mit einer wasserklaren, serösen Flüssigkeit, dem Kammerwasser, *Humor aqueus*, angefüllt. Sie werden auch als Lymphräume aufgefasst. Das Kammerwasser bespült beide Flächen der Iris (Fig. 413 $_5$), die hintere Fläche der Cornea und die vordere der Linse (Fig. 413 $_{12}$).

5. Der Glaskörper, Corpus vitreum.

Der Glaskörper (Fig. 413 $_{13}$) ist der Masse nach der beträchtlichste Theil der lichtbrechenden Augengebilde und füllt den ganzen hinter der Linse und dem Ciliarkörper liegenden, von der Retina umgebenen Raum aus. Er hat daher (wie man sich am gefrorenen Augapfel überzeugen kann) im Wesentlichen die Gestalt

einer Kugel, welche an ihrer vorderen Abtheilung platt und mit einer runden Vertiefung, der *Impressio lenticularis,* Linsengrube, versehen ist; in letztere senkt sich die Linse mit ihrer hinteren Fläche ein.

Bau. Die Substanz des Glaskörpers ist glashell, vollkommen klar, durchsichtig und von halbflüssiger, gelatinöser, schlüpfriger Beschaffenheit; beim Manipuliren mit ihr oder beim Anstechen zerfliesst sie nicht augenblicklich, sondern lässt erst nach und nach die in ihr enthaltene, reichliche Flüssigkeit, den *Humor vitreus,* aus ihrem Gerüst, dem *Stroma vitreum,* ausfliessen. Wegen der ausserordentlichen Durchsichtigkeit des Glaskörpers ist die Struktur desselben äusserst schwierig zu untersuchen. Im gefrorenen Zustande zeigt der Glaskörper aber eine koncentrische Schichtung. Die den Glaskörper umschliessende Glashaut, *Membrana hyaloidea,* betheiligt sich an der Befestigung der Linse am Ciliarkörper. Der Glaskörper wird in der Axe von einem Lymphkanale, dem *Canalis hyaloideus,* durchzogen, der mit den Spatia zonularia im Zusammenhange steht. Beim Embryo findet sich an Stelle dieses Kanales eine Arterie (*A. hyaloidea*).

6. Die Linse, Lens crystallina.

Die Linse, Krystalllinse (Fig. 410 $_8$ u. 413 $_{12}$), ist ein glasheller, festweicher, vollkommen durchsichtiger Körper, welcher, umgeben von dem Corpus ciliare, zwischen der Iris und dem Glaskörper seine Lage hat. Sie ist kreisrund und bikonvex, sodass man an ihr zwei Flächen und einen kreisförmigen Rand, den Aequator der Linse, unterscheiden kann. Die vordere Fläche, *Facies anterior,* liegt unmittelbar hinter der Pupille und der Iris und wird von dem Wasser der Augenkammern bespült; je nach dem Oeffnungsgrad der Pupille und der wechselnden Wölbung ihrer vorderen Fläche ragt die Linse mehr oder weniger weit in die vordere Augenkammer hinein. Die hintere Fläche, *Facies posterior,* ist in die Linsengrube des Glaskörpers eingelassen. Beide Flächen zeigen eine ungleiche Konvexität; die Krümmung der vorderen Fläche ist weniger stark als die der hinteren; der Scheitelpunkt jeder Linsenfläche wird als Pol bezeichnet, sodass man einen vorderen und hinteren Pol, die durch die Linsenaxe, *Axis lentis,* verbunden werden, unterscheiden kann. Beide Flächen stossen in dem kreisrunden Rand, dem **Linsenäquator,** zusammen; dieser ist stumpf und von dem Corpus ciliare derart umgeben, dass die Linse von den Ciliarfortsätzen nicht unmittelbar festgehalten wird, sondern mittelst eines eigenen, membranösen Befestigungsapparates gleichsam aufgehängt ist.

In Bezug auf die Grösse der Linse ist zu bemerken, dass die Katze die relativ grösste Linse hat, dann folgt der Hund und dann Wiederkäuer, Pferd und Schwein. Bei der Katze ist auch die vordere Augenkammer sehr gross, sodass bei ihr, wie beim Menschen, die Linse nicht grösser als diese ist, was bei den anderen Thieren der Fall ist.

Der Befestigungsapparat der Linse besteht aus Bündeln radiär verlaufender, elastischer Fasern, *Fibrae zonulares,* die von den Firsten der Ciliarfortsätze des Corpus ciliare gegen die Linse ziehen und zum Theil an der vorderen, zum Theil an der hinteren Fläche derselben enden, indem sie mit der Linsenkapsel verschmelzen. Sie stellen die **Ciliarzone,** *Zonula ciliaris* s. *Zinnii,* Aufhängeband der Linse, dar. Zwischen den Faserbündeln dieses Aufhängeapparates bleibt ein grossmaschiges Lückensystem, welches den Linsenrand kreisförmig umgiebt und dessen Lücken, *Spatia zonularia,* nach vorn mit der hinteren Augenkammer, nach hinten mit den Lymphräumen des Glaskörpers in Verbindung stehen. Früher nahm man an, dass ein einheitlicher, zwischen den Blättern des Aufhängebandes gelegener Kanal den Linsenäquator umziehe und nannte denselben den Canalis Petiti.

Bau. An der Linse unterscheidet man eine dieselbe umgebende und zugleich ihre Fixirung vermittelnde Kapsel und die eigentliche Linsensubstanz. Die **Linsenkapsel**, *Capsula lentis*, ist eine durchsichtige, glashelle, elastische, an der vorderen Wand stärkere Membran, die sich beim Einreissen aufrollt. Mit der Linsensubstanz ist sie locker verbunden, sodass letztere beim Anschneiden der Linsenkapsel leicht aus ihr heraustritt. Am Rande hängt sie durch die Zonula ciliaris mit dem Ciliarkörper zusammen. Das **Linsenparenchym** ist nach der Entfernung aus der Kapsel aussen weich, feucht, fast breiartig, *Substantia corticalis*; nach innen wird dasselbe schichtweise dichter und fester und zeigt in seiner Mitte eine ziemlich bedeutende Härte, Linsenkern, *Nucleus lentis*. Diese schichtweise Anordnung lässt sich sowohl an frischen, als namentlich sehr schön an getrockneten oder gehärteten Linsen nachweisen; man kann an solchen die ganze Linse in koncentrische Blätter zerlegen, die sich wie die Schalen einer Zwiebel zu einander verhalten. Jedes dieser Linsenblätter, *Laminae lentis*, ist zusammengesetzt aus langen, abgeflachten, sechsseitigen, bandförmigen Fasern, den Linsenfasern, *Fibrae lentis*, welche im Allgemeinen von der Mitte der Linse nach den Rändern verlaufen und sich zu grösseren Gruppen vereinigen; man sieht daher nach mechanischen oder chemischen Einwirkungen, bezw. als Abnormität, häufig auf den Flächen der Linse sternförmige Figuren (*Nahtsterne*) entstehen oder die Linse in verschiedene keilförmige Abschnitte zerfallen, deren Spitzen nach dem Linsencentrum gerichtet sind. Die zwischen solchen Abschnitten befindlichen Streifen nennt man die Nähte, *Radii lentis*; in ihnen fehlen die Linsenfasern und werden durch eine theils homogene, theils feinkörnige Masse von weicher Beschaffenheit ersetzt. (S. über Nahtsterne beim Pferde; Gerdell, Ztschr. für Veterinärkde. X. Jahrg. S. 533.) Die Linse enthält weder Gefässe noch Nerven, liegt aber beim Fötus in einem gefässreichen Sacke, der *Membrana vasculosa lentis*.

7. Gefässe und Nerven des Augapfels.

Die Blutgefässe des Augapfels bilden zwei vollständig getrennte Systeme, das Netzhautgefässsystem und das Aderhaut- oder Ciliarsystem, welche nur durch eine Anzahl kleiner Aeste an der Eintrittsstelle des Sehnerven mit einander zusammenhängen. Das **Ciliarsystem** versorgt ausser dem Aderhauttractus (Chorioidea, Ciliarkörper und Iris) noch die Sklera, den Hornhautrand und den an letzteren grenzenden Theil der Conjunctiva sclerae. Der übrige Theil der Bindehaut erhält Gefässe, welche von denen der Augenlider abstammen. In Bezug auf seinen arteriellen Zufluss lässt sich der Aderhauttractus in zwei ziemlich getrennte Gebiete abtheilen. Das erstere, gebildet von der eigentlichen Chorioidea, erhält sein Blut durch die kurzen hinteren Ciliararterien, *Aa. ciliares breves posteriores*, das zweite, bestehend aus Ciliarkörper und Iris, wird versorgt von den hinten die Sklera durchbohrenden und zwischen Chorioidea und Sklera vorwärts verlaufenden langen hinteren Ciliararterien, *Aa. ciliares longae posteriores*, und den vorderen Ciliararterien, *Aa. ciliares anteriores*. Der grösste Theil des Venenblutes hat jedoch einen gemeinschaftlichen Abfluss durch die Venae vorticosae und nur ein Theil des Blutes des Ciliarmuskels ergiesst sich nach aussen durch die kleinen *Vv. ciliares anteriores*, welche in der Nähe des Hornhautrandes die Sklera durchbohren und sich in die Venen der geraden Augenmuskeln ergiessen. Diese Venen stehen im Zusammenhang mit dem in der tiefsten Schicht der Sklera neben dem Hornhautrand liegenden, von Schlemm entdeckten venösen Gefässkranz, dem *Sinus venosus sclerae*, einem plexusartigen Kranz von Venen (s. S. 851). Das **Netzhautgefässsystem** wird von den Zweigen der A. und V. centralis retinae gebildet. Die erstere ist ein Ast der A. ophthalmica externa oder interna oder ein Ast einer Ciliararterie. Die Art der Verästelung der Centralarterie ist verschieden und wird bei der Besprechung des Auges der einzelnen Hausthierarten geschildert werden. In Bezug auf die Lymphgefässe des Augapfels unterscheidet Schwalbe vordere und hintere Lymphbahnen, zwischen welchen der Ciliarkörper die Grenze bildet, und die nicht mit einander kommuniciren. „Der Canalis Petiti (*Zonula ciliaris!*), die hintere und vordere Augenkammer bilden ein zusammenhängendes Stromgebiet, das in der Gegend des Corneafalzes seine Abzugskanäle besitzt.“ Sie bilden das vordere Lymphbahnengebiet, zu welchem auch noch der Fontana'sche Raum (*Spatia anguli iridis*) gehört. Die hinteren Lymphbahnen werden hergestellt von dem zwischen Sklera und Chorioidea befindlichen Perichorioidealraume und dem Tenon'schen Raume, die beide durch perivasculäre Lymphräume verbunden sind. Der Tenon'sche Raum führt in die Lymphräume des Sehnerven (s. S. 846). Die Lymphbahnen der Netzhaut liegen perivasculär und stehen mit den Spatia zonularia und den Lymphräumen des Glaskörpers in Verbindung. — Die ausser dem N. opticus noch in den Augapfel dringenden Ciliarnerven durchbohren die Sklera, laufen zwischen dieser und der Aderhaut nach vorn, dringen in den Ciliarmuskel ein und bilden dort ein Netz, aus welchem zahlreiche Nervenfasern in die Iris treten. Die in

die Cornea von den Ciliarnerven gelangenden Fäden dringen aus der vorderen Abtheilung der Sklera in dieselbe ein.

Verrichtungen des Sehorgans. Augenhöhle, Augenfett und Augenlider sind lediglich Schutzorgane des Augapfels. Die Thränendrüse liefert die Flüssigkeit, welche den vorderen Theil des Augapfels feucht erhält und die Verunreinigungen desselben durch Staub etc. beseitigt. Das eigentliche Sehorgan ist der wie eine Camera obscura gebaute und mit einem lichtempfindenden Apparat versehene Augapfel. Das kugelförmige Gehäuse dieser Camera obscura wird durch die äussere Augenhaut gebildet, die in ihrem vorderen Theile durchsichtig ist und die Lichtstrahlen von aussen eindringen lässt. Wie in optischen Instrumenten die Reflexe, welche die Reinheit der Bilder beeinträchtigen würden, durch einen inneren dunklen Anstrich vermieden werden, so wird im Auge ganz dasselbe durch die zahlreichen dunkel pigmentirten Zellen erreicht[1]), welche in die mittlere Augenhaut eingelagert sind und dieselbe umgeben. Wie ferner bei den verschiedenen Lichtstärken an optischen Apparaten Vorrichtungen (Diaphragmen) angebracht sind, um den Lichteintritt zu vermehren oder zu vermindern und abzuschwächen, so vertritt im Auge die kontraktile und mit einer Oeffnung versehene Iris die Stelle eines solchen Diaphragmas. Die Pupille verengert sich bei starker und erweitert sich bei schwacher Beleuchtung. Von den vollkommen durchsichtigen, wasserklaren, lichtbrechenden Medien, durch welche der von den Augenhäuten umschlossene Raum prall angefüllt ist, kann man wesentlich drei unterscheiden: die Cornea incl. der Kammerflüssigkeit, die Linse und den Glaskörper; die Linse bricht das Licht am stärksten und erzeugt ein kleines, umgekehrtes Bild auf der Netzhaut. Je schärfer dieses Bild ist, desto schärfer wird es wahrgenommen. Da aber ein scharfes Bild bei Gegenständen verschiedener Entfernung bald vor, bald hinter die Netzhaut fallen und hierdurch die Schärfe des Sehens beeinträchtigt werden würde, so ist im Auge noch eine Vorrichtung vorhanden, durch welche die Form der Linse regulirt und das Sehen den verschiedenen Entfernungen angepasst wird. Dies geschieht durch den Ciliarmuskel. Durch die Kontraktionen dieses Muskels wird die vordere Linsenfläche stärker gewölbt und der Cornea genähert. Diesen Vorgang nennt man die Akkommodation des Auges. Das durch den optischen Apparat des Auges erzeugte und auf die Netzhaut geworfene Bild erregt die letztere. Die Erregung wird vom N. opticus zum Sehcentrum geleitet.

II. Das Auge des Pferdes.

A. Die Nebenorgane des Auges.

1. **Die Augenhöhlen** besitzen einen geschlossenen knöchernen Orbitalring, dessen laterale Seitenspange $^1/_2$—1 cm hoch und $2^1/_2$—3 cm breit und dessen Dachspange (Jochfortsatz des Stirnbeines) ca. 5 cm lang, $2^3/_4$—$3^1/_2$ cm breit und $^1/_2$—$^3/_4$ cm dick ist. Nahe dem Jochbogen verdickt sich die Dachspange auf $1^1/_2$ cm. Der Augenhöhleneingang ist höher als breit. Die beiden Ebenen des nach vorn und seitwärts gerichteten Einganges der Augenhöhlen konvergiren mit einander unter einem spitzen Winkel von 42—45° und jede mit der Augenhöhlenaxe unter einem solchen von 79—81°.

Die Entfernung zwischen beiden Augenhöhlen, die nach der Thierrasse verschieden ist, beträgt im Mittel 155,4 mm und die Breite jeder Augenhöhle im Mittel 59,4, die Höhe 66,1 mm (Koschel), während die Orbitaaxe (vom Foramen opticum bis zur Mitte der Eingangsebene) im Mittel 85,6 mm misst. Die Grösse der Orbita beläuft sich nach Dexler auf durchschnittlich 124 ccm und verhält sich zu der des Bulbus im Mittel wie 2,4 : 1. Die beiden Augenhöhlenaxen konvergiren kaudo-ventral unter einem Winkel von 115°.

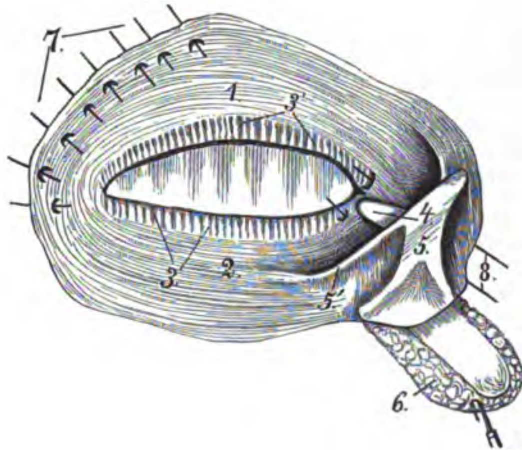
Die **Periorbita** ist in ihrem freiem Theile $^3/_4$—1 mm dick und im Uebrigen nur dünn;

1) Hiermit im Widerspruch scheint die glänzende Oberfläche des Tapetums zu stehen, über dessen Einfluss beim Sehen die Ansichten noch auseinander gehen. Theilweise nimmt man an, dass das Tapetum dem reinen Sehen hinderlich sei; andererseits wird dies bestritten und behauptet, dass das durch das Tapetum reflektirte Licht durch die Stäbchenschicht zurückgehe, dieselbe noch einmal treffe und dann von der mit dunklem Pigment versehenen hinteren Fläche der Iris und dem dunklen Corpus ciliare absorbirt würde, ohne nach allen Seiten zerstreut zu werden. Die durch das Tapetum in der Richtung der Pupille wieder nach aussen geleiteten Lichtstrahlen bewirken das Leuchten der Augen im Dunklen. Mit tapetirten Augen versehene Thiere sehen im Dunklen besser als solche Thiere, denen das Tapetum fehlt.

der an seinen Rändern mit der Periorbita verbundene Rollknorpel ist platt, $1^1/_2$ cm hoch, 1 cm lang und ca. 2 mm dick, er liegt am Grunde des Jochfortsatzes des Stirnbeins.

Das extraorbitale **Fettpolster** (Fig. 410 24, 24) liegt in der Schläfengrube; es umgiebt, indem es sich bis zum Tuber maxillare hinzieht und von dem M. temporalis und pterygoideus begrenzt ist, die Periorbita und bedeckt dabei die ausserhalb derselben verlaufenden Gefässe und Nerven. Es ist mit einer eigenen Arterie, der Augenfettarterie, versehen. Das intraorbitale Fett (Fig. 410 23) füllt die Räume zwischen den Augenmuskeln aus, umgiebt den N. opticus, den freien Theil des Blinzknorpels und die Nickhautdrüse.

2. **Die Augenlider.** Der Nasenwinkel der Augenlider liegt am Thränenbein, der Schläfenwinkel an der Vereinigung des Jochfortsatzes des Stirn- mit dem Jochfortsatze des Schläfenbeins. Das 4 mm dicke obere Lid besitzt grosse, steife, bis 2 cm lange Wimpern, während dieselben am unteren Lide ganz fehlen oder sehr klein und dünn sind (s. auch Hajnal, Veterinarius. 1892. No. 12. [Ungarisch]). Dafür aber besitzt dieses Lid viele Fühlhaare, die am oberen Lide fast ganz fehlen; nur dorsal von und neben dem medialen Augenwinkel findet sich eine an die Augenbrauen des Menschen erinnernde Gruppe von Fühlhaaren. Von den beiden Augenwinkeln ist der mediale, in welchem die schwärzliche und sehr deutliche Thränenkarunkel liegt, mehr abgerundet, aber spitzwinkeliger, als der laterale, der scharf, aber stumpfwinkeliger ist.



Figur 416. Innere Fläche der Schutzorgane des linken Auges vom Pferd. 1 oberes, 2 unteres Augenlid, 3 Tarsaldrüsen, 4 Thränenkarunkel, 5 Blinzknorpel, 5' sein spangenförmiger, den Rand der Blinzhaut stützender Anhang, 6 Fettmassen, welche den unteren, von der Nickhautdrüse umgebenen Winkel des Blinzknorpels einschliessen, 7 Borsten, welche in die Ausführungsgänge der Thränendrüse eingeführt sind, 8 in die Thränenröhrchen eingebrachte und mit ihren Enden über die Thränenpunkte hervorragende Borsten.

Beide Lider sind mit Lidfurchen und zwar mit je einer deutlichen Grenzfurche, das obere ausserdem mit einer zweiten, dem Lidrande parallelen Furche und das untere mit kleineren unbeständigen Furchen ausgestattet. An dem wulstigen, glatten, meist glänzend schwarzen freien Lidrande bemerkt man die feinen, ca. $1^1/_2$ mm von einander entfernten Oeffnungen der 4—6 mm langen und je 1 mm breiten, dicht neben einander stehenden Tarsaldrüsen (Fig. 416 3), die mit ihren Ausführungsgängen als gerade, gelblichweisse Streifen durch die Schleimhaut durchschimmern. Man findet im oberen Lide ca. 45—50, im unteren 30 bis 35 Tarsaldrüsen. Sie werden nach den Augenwinkeln hin kürzer und verschwinden an den Winkeln ganz. Das mediale Lidband ist ca. 2 cm lang, rundlich, heftet sich am nasalen Thränenbeinfortsatze an und geht schräg kaudo-lateral zum medialen Augenwinkel; das laterale Lidband hebt sich nicht ab. Die Muskelfasern der 1—2 mm dicken, im oberen Lide 2—$2^1/_2$, im unteren 1—$1^1/_2$ cm breiten Muskelschicht des Lides befestigen sich fast durchgängig an den Lidbändern.

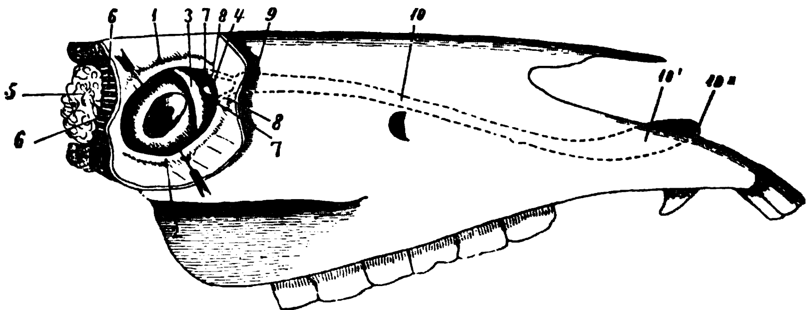
An der **Conjunctiva** des oberen Augenlides zählt man 12—16 kleine, durch Deckfältchen verborgene Oeffnungen als Mündungen der Ausführungsgänge der Thränendrüse (Fig. 416 7). Die *Conjunctiva bulbi*, welche am Hornhautfalze in einem ca. $^1/_2$ cm breiten Streifen dunkel pigmentirt ist, überzieht die Sklera oben in einer Breite von ca. $2^1/_2$—3 und unten von ca. $1^1/_2$ cm. Die Lymphfollikel sammeln sich im medialen Augenwinkel zu einer Gruppe, dem Bruch'schen Haufen, an, der an der sehr deutlichen, ca. $^1/_2$ cm dicken und hohen, auf der Höhe pigmentirten und hier oft mit feinen Furchen besetzten Thränenkarunkel (Fig. 416 4) beginnt und in die Schleimhaut beider Lider ausstrahlt. Die Karunkel enthält grosse Talgdrüsen.

Die das **dritte Augenlid** (Fig. 417 3) bildende, vertikale Falte der Conjunctiva erhebt

sich vom Fornix conjunctivae am medialen Augenwinkel. Sie liegt ca. $2^1/_2$ cm am unteren und $1^1/_4$—$1^3/_4$ cm am oberen Lide entlang und ist in der Mitte bis $2^1/_2$ cm hoch. Der freie scharfe Rand des Lides ist meist schwarz pigmentirt. Der diese Conjunctivalfalte stützende **Blinzknorpel** (Fig. 416 5) ist länglich-dreieckig; der breitere, dünnere (ca. 1 mm dicke) Theil liegt im dritten Augenlide und reicht von dessen dorsomedialem Winkel mit einem schmalen, spangenförmigen, aus dem medialen Winkel des Knorpels abgehenden Querfortsatze (Fig. 416 5') bis an den freien Rand des Lides. Nahe dem Fornix conjunctivae wird der Knorpel etwas stärker, ausserhalb der Falte beträchtlich dicker und schmäler. Dieser Theil des Knorpels ist von der **Nickhautdrüse** (Fig. 416 6) umgeben und so fest mit dieser verbunden, dass beide zusammen einen einzigen, ca. 3 cm langen, $1^1/_2$ cm breiten und $^1/_2$—$^3/_4$ cm dicken Körper bilden, der an der nasomedialen Fläche des Bulbus auf dem Ende des M. rectus bulbi medialis et ventralis und zwischen beiden Mm. obliqui bulbi liegt und von einem Fettpolster (Fig. 416 6) umgeben wird. An der bulbären Fläche der Drüse entstehen 2—3 kleine Ausführungsgänge, die nahe dem Fornix conjunctivae an der bulbären Seite des dritten Augenlides, 1—2 cm vom freien Rande entfernt, mit ziemlich weiten Oeffnungen ausmünden.

3. Der **Thränenapparat.** Die **Thränendrüse** ist ein plattes, röthliches, von etwas Fett umgebenes Organ, dessen Querdurchmesser 4—$5^1/_2$, dessen Sagittaldurchmesser $2^1/_3$—3 cm beträgt. Sie liegt in einer Grube der ventralen Fläche des Jochfortsatzes des Stirnbeines auf der dorsolateralen (oberen-äusseren) Seite des Augapfels zwischen der Fascia superficialis und der Periorbita und ist nicht von der Conjunctiva bedeckt. Sie besitzt 12—16 dünnwandige, 1—$1^1/_2$ mm weite Ausführungsgänge, *Ductus excretorii* (Fig. 417 6), die an der Conjunctiva der lateralen Hälfte des oberen Lides nahe dem Fornix conjunctivae ausmünden (Fig. 416 7).

Die **Thränenpunkte** (Fig. 417 7), die Anfänge der Thränenröhrchen, liegen am Boden des Thränensees, also im medialen Augenwinkel in Form feiner, ungefähr 2 mm breiter, spaltförmiger Oeffnungen, in die man bequem eine Sonde einführen kann; dieselben sind $^3/_4$—1 cm vom medialen Augenwinkel und 2—3 mm vom freien Lidrande entfernt und befinden sich unmittelbar an der Grenze der äusseren Haut zur pigmentirten Conjunctiva, aber noch in der letzteren. Die etwas gebogenen **Thränenröhrchen** (Fig. 417 8) sind $1^1/_2$—2, selbst 2,2 cm lang, das dorsale ist etwas länger als das ventrale. Sie münden mit je einem bis 3 mm weiten Spalt in den $^1/_2$—$^3/_4$, an der breitesten Stelle bis 1 cm weiten, trichterförmigen **Thränensack** (Fig. 419 9). Dieser liegt am medialen Augenwinkel, anfangs von der Thränenkarunkel, der äusseren Haut, dem medialen Lidbande und dem M. orbicularis palpebr. incl. dem Horner'schen Muskel, weiterhin vom Knochen bedeckt in dem ausgebuchteten, weiteren Anfangstheile des knöchernen Thränenkanales. Er geht in den **häutigen**, zum Theil von Knochen umgebenen und innig mit dem Periost verbundenen **Thränenkanal** (Fig. 417 10) über, der 25—28 cm lang ist und vom medialen Augenwinkel bis nahe an das äussere Nasenloch reicht; er zerfällt in 3 Abschnitte, den Anfangstheil, das Mittelstück und den Endtheil. Der ampullenartige, im knöchernen Thränenkanal des Thränenbeins und in dem durch eine Knorpelplatte geschlossenen Sulcus lacrimalis des Oberkieferbeins gelegene, $^1/_2$—$^3/_4$ cm weite, $^1/_8$ der Gesammtlänge betragende Anfangstheil geht, 3—4 mm vom Orbitalrande entfernt, am medialen Augenwinkel aus dem Thränensack hervor und ist



Figur 417. Thränenorgane des Pferdes, von links gesehen.

1 oberes, 2 unteres Augenlid (beide zurückgezogen), 3 Nickhaut, 4 Thränenkarunkel, 5 Thränendrüse, 6 Ausführungsgänge derselben, 7 Thränenpunkte, 8 Thränenröhrchen, 9 Thränensack, 10 Lage des Thränenkanals, 10' seine ampullenartige Erweiterung (ist in der Figur zu weit nach vorn liegend dargestellt), 10" seine Mündungsöffnung.

in einem nasenrückenwärts flach konvexen Bogen nach dem dorsalen Rande des Foramen infraorbitale gerichtet. Das enge, nur 3—5 mm weite Mittelstück, der Isthmus, reicht ungefähr von der Höhe des oralen Endes der Gesichtsleiste bis zu einer durch den 1. Backenzahn gelegten Querebene und liegt dorsal von der ventralen Muschelgräte in einer Rinne des Oberkieferbeins (Sulcus lacrimalis) unter der Schleimhaut des mittleren Nasenganges. Er verläuft in der Richtung vom Foramen infraorbitale gegen den Hakenzahn und geht in der Höhe des 1. Backenzahnes in den 1—2 cm weiten, ebenfalls unter der Nasenschleimhaut gelegenen Endtheil (Fig. 417 10') über, der sich nahe der Ausmündung auf 4—5 mm Durchmesser verengert. Gleich nach seinem Anfange macht dieser Abschnitt eine Knickung und geht im ventral konvexen Bogen, anfangs im mittleren Nasengange, dann in der Flügelfalte der ventralen Muschel bis zu der Ausmündung (Fig. 417 10''), wobei er zunächst an dem Oberkieferbein und dem Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins liegt, dann im Bogen auf den dorsalen Rand des letzteren tritt und im ventralen Naseneingange nahe dem Uebergange der äusseren Haut in die Schleimhaut mit einer rundlichen, etwas ovalen, linsengrossen Oeffnung in der äusseren Haut ausmündet. Zuweilen hat er mehrere Oeffnungen. Führt man dann eine Sonde von der vordersten Oeffnung ein, dann schimmert dieselbe durch die übrigen Oeffnungen hindurch.

B. Der Augapfel.

Der Augapfel hat die Form einer vorn und hinten abgeflachten Kugel, durch deren kaudale Wand, ventrolateral vom hinteren Pole, der N. opticus durchtritt. Der Sehnervendurchtritt (Fig. 410 10 u. 413 7) liegt so, dass man von seiner Mitte bis zum dorsalen Rande der Cornea 3—4, bis zum ventralen Rande 2—3, bis zum medialen Rande 3,7 bis 4,5 und bis zum lateralen Rande 3,4—4,2 cm misst. Der Augapfel wiegt bei einem mittelgrossen Pferde ca. 100 g (1 : 5000 Körpergewicht) und hat ein Volum von ca. 50 ccm. Sein Breitendurchmesser beträgt 48,7—51,0 und der vertikale Durchmesser nur 42,4—48,0 mm. Die Augenaxe, der Tiefendurchmesser (von Pol zu Pol), beträgt bei mittelgrossen Pferden 44 mm. Von der Mitte der Cornea bis zur Mitte des Sehnerveneintritts misst man im Mittel 31 mm. Der horizontale und vertikale Meridian des Auges sind im Mittel 78 mm lang (Preusse). Die Augenaxen haben einen Konvergenzwinkel von 137° und die Orbitaaxen von 115°. Der Krümmungsradius des Augenhintergrundes beträgt im horizontalen Meridian 25,5 mm, während der der hinteren Linsenkrümmung nur 18,5 mm misst.

Die weisse, feste, derbe **Sklera** (Fig. 413 1) ist am Aequator des Auges am dünnsten (0,4—0,5 mm dick) und nimmt vorwärts bis auf 1,3, rückwärts bis auf 1,7 und dorsal von der Eintrittsstelle des Sehnerven bis auf 2 mm Dicke zu. Sie ist am nasalen Augenwinkel etwas stärker als am temporalen. Die *Rima cornealis* ist queroval und hat in der Richtung vom lateralen zum medialen Augenwinkel den grössten Durchmesser. Der Corneafalz ist oben und unten tiefer als seitlich. An ihrem hinteren Umfange besitzt die Sklera eine durchlöcherte Platte, die *Lamina cribrosa*, für den Durchtritt der Faserbündel des N. opticus.

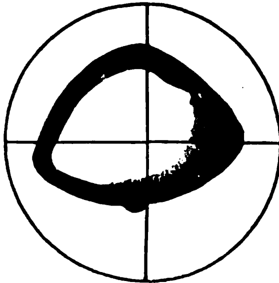
Die **Cornea** (Fig. 413 2). Von vorn gesehen, bildet die Cornea ein querliegendes Oval, dessen breiteres Ende dem medialen Augenwinkel zugekehrt ist; von hinten gesehen, erscheint sie als kreisrunde Scheibe. Diese Verschiedenheit in der Form kommt dadurch zu Stande, dass die Sklera am Hornhautfalze dorsal und ventral weiter über den Cornearand greift als seitlich. Sie ist in den Corneafalz der Sklera derart eingelassen, dass sie auf die Innenfläche der Sklera an der dorsalen und ventralen Seite ca. 4 und an beiden Winkeln nur ca. 2 mm übergreift. Sie ist peripher stärker (ca. 1—1,5 mm) als central, am Krümmungsmittelpunkt, der ventromedial von der Mitte liegt (0,6—0,8 mm), sie ist ferner 25,8 mm breit, und etwas weniger hoch (1,28 : 1).

Ihr Krümmungsradius beträgt nach Berlin 17,6, nach Koschel 16,6 für die vertikale und 19,5 bezw. 18,75 für die horizontale Krümmung. Ihre Wölbung erscheint ungleich, indem ihr höchster Punkt in horizontaler Richtung nach der medialen Seite hin verschoben ist. Die Cornea fällt also medial stärker ab als lateral. Auch in dorsoventraler Richtung ist der Gipfelpunkt etwas nach der ventralen Seite verlegt.

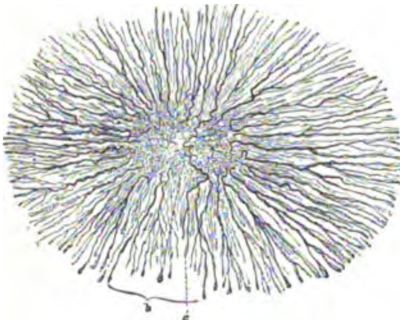
Die **Chorioidea** (Fig. 413 4). Die zwischen Sklera und Retina liegende Chorioidea ist hinten, wo sie vom Sehnerven durchbohrt wird, ca. 0,5 mm dick und am Aequator am dünnsten; sie besitzt ein blau-grünliches Tapetum, welches die Gestalt eines gleichschenkeligen Dreiecks mit ziemlich geradliniger Basis und konvexen, bogig zusammenstossenden Schenkeln hat (Fig. 418). Seine Basis liegt am oberen Rande oder dicht (0,26 bis 0,5 mm) über der Papilla optica; es reicht seitlich und oben nahe an die Ora serrata heran, wobei es seitlich ca. 2,5, oben ca. 5 mm von derselben entfernt bleibt (Preusse).

Das ophthalmoskopisch wahrnehmbare Tapetum erscheint 7—7½ Papillendurchmesser hoch, also erheblich kleiner, als es ist. Seine grösste Höhe beträgt im vertikalen Meridian 32—40 und seine grösste Breite 38—45 mm; es reicht ventral niemals über die Papilla optica hinaus. Die Lage des Foramen chorioideum für den N. opticus ergiebt sich aus der Lage der Lamina cribrosa der Sklera.

Der **Ciliarkörper** (Fig. 413 4'), der die Linse wie der Rahmen ein Bild umgiebt, ist nach Würdinger oben 10 mm, seitlich 8,6 mm breit und bleibt mit seinem freien, der Linse zugekehrten Rande um 0,5 mm von dem Linsenrande entfernt; in diesem Raum befindet sich die die Linse und den Ciliarkörper verbindende Zonula ciliaris (Fig. 413 10). Der periphere Rand des Ciliarkörpers, die Ora serrata, liegt ca. 1—1½ cm von dem Corneafalze, bezw. der äusserlich sichtbaren Grenze zwischen Cornea und Sklera entfernt, dicht hinter dem Uebergange der Chorioidea in die Iris. Von der Chorioidea aus gehen linsenwärts sehr feine Fältchen, *Plicae ciliares*, und bilden eine Fältchenzone, *Orbiculus ciliaris*. Durch Sammlung mehrerer Fältchen dieser Zone, *Orbiculus ciliaris*, entstehen an der Ora serrata die grösseren Ciliarfortsätze, die *Processus ciliares*. Die 100 bis 110 Ciliarfortsätze (Falten), die ca. 1 cm und darüber lang sind, gehen zum freien centralen Rande des Ciliarkörpers. Sie sind am lateralen Augenwinkel am kürzesten (7—8 mm) und verlängern sich von hier ab nach beiden Seiten auf 1,1—1,3 cm. Demgemäss bildet der Ciliarkörper des Pferdes keinen regelmässigen Kreis (s. Fig. 415).



Figur 418. Normaltapetum des Pferdes (Preusse).
Die gestrichelte Linie giebt die Grenze an, bis zu welcher das schwarze Pigment reicht.



Figur 419. Retinalgefässe vom Pferde (Bruns).
a Anastomose zwischen zwei Kapillaren auf der Papille, b die Einbiegung am hinteren Rande der Papille, c die Gefässe eines Ausschnittes.

Der **M. ciliaris**, der die äussere, gegen die Iris gerichtete, muskulöse Schicht des Ciliarkörpers darstellt und die Wurzel der Ciliarfortsätze bedeckt, ist nach Würdinger oben 4,3 und seitlich 2,7 mm lang, oben 0,6 und seitlich 0,3 mm dick und reicht vorn bis zum Hornhautfalze und der Iris, welche Theile er mit dem Ciliarkörper verbindet. Er entspringt gewissermassen am Hornhautfalze und dem Sinus venosus sclerae und verläuft meridional nach hinten; nur ein kleiner, dem Linsenäquator näher liegender Theil seiner Fasern ist koncentrisch zur Linse (cirkulär) gerichtet.

Die **Iris** (Fig. 413 5) hat eine braunschwarze oder braungelbliche Farbe, selten erscheint sie heller braun, sehr selten grau oder weiss oder gefleckt. Sie ist an ihrer vorderen Fläche mit mehreren dunklen, koncentrischen, ovalen, sich um die Pupille herumziehenden Ringen versehen. Ihr Höhen- verhält sich zum Breitendurchmesser wie 15 : 16. Die **Pupille** (Fig. 413 5') stellt bei grellem Licht einen engen Querschlitz mit etwas weiteren Winkeln dar, bei gewöhnlichem Tageslicht ist derselbe einige Millimeter weit; im Dunklen erweitert sich derselbe fast zu einer kreisrunden Oeffnung. Sie nimmt $^3/_5$ des Querschnitts der Iris ein; von ihrem oberen Rande hängen 2—4 schwarzbraune, knötchenartige Gebilde als Fortsetzungen der Traubenhaut, die Traubenkörner, *Granula iridis* (Fig. 414 6), herab. Am unteren Rand sitzen nur kleine, unregelmässige, kaum merkbare Vorsprünge. Da, wo sich Traubenkörner vorfinden, ragt das Bindegewebsstroma der Iris in Form etwas grösserer Büschel über den Pupillarrand hinaus und ist mit sehr grossen, mit schwarzen Pigmentkörnern gefüllten Zellen reichlich versehen.

Die **Retina** (Fig. 413 8) zeigt beim Pferde, abgesehen von der **Papilla optica**, nichts Besonderes. Diese stellt eine mehrere (4—5) Millimeter im Durchmesser haltende, querovale, flache Scheibe (oder Grube) dar, die an ihrer weisslichen Farbe kenntlich ist und etwas ventro-lateral vom hinteren Pole, im ventro-lateralen Quadranten des Auges, 3—4 mm lateral vom vertikalen und 14—16 mm ventral vom horizontalen Meridian, liegt. Ihr Querdurch-

messer verhält sich zum Höhendurchmesser wie 4 : 3; die untere Seite ist etwas eingebogen. (Fig. 419 b).

Die Theilung der A. ophthalmica interna (Centralarterie der Netzhaut) in die Retinaläste findet beim Pferde noch innerhalb des N. opticus, 2—3 mm von der Papille entfernt, statt. Die Aeste laufen trichterförmig (s. Fig. 419) auseinander, um 30—40 grössere Gefässe am Papillarrande zu bilden, die von hier aus peripher ausstrahlen, sich dichotomisch verästeln und mit einem Gefässschlingennetz anderer Herkunft vermischen. Die Gefässverbreitung bildet ein Quadrat und erstreckt sich seitlich auf 6 mm ($1^1/_2$ Papillendurchmesser) und oben und unten auf 2—4 mm ($^3/_4$—1 Papillendurchmesser) Entfernung von der Papille (Bruns). Kapillarnetze finden sich nur auf der Papille; sonst gehen die Arterien durch enge Schleifen direkt in die Venen über. Die Gefässverzweigung liegt nur in der Nervenfaserschicht.

Von dem **Innenraum** des Auges entfallen ungefähr 2,8 ccm auf die Linse, 2,4 auf die Kammern und 28,8 auf den Glaskörper.

Der nach Emmert durchschnittlich 28,8 ccm grosse **Glaskörper** (Fig. 410 9 u. 413 13) enthält in seiner *Fossa hyaloidea* die ca. 5,2 g schwere und 2,25—3,0 ccm (3,29 ccm nach Matthiesen) volumhaltige **Linse** (Fig. 410 8 u. 412 12), welche einen horizontalen Durchmesser von 19,5—22, einen vertikalen von 18,5—19 und einen Axendurchmesser von 12 bis 13,25 mm besitzt. Ihr vorderer Krümmungsradius beträgt 13,5—15 (nach Matthiesen 21), der hintere 9,5—10 (nach Matthiesen 18) mm. Die vordere Fläche ist also weniger gewölbt als die hintere, sodass die Radien beider Flächen sich etwa wie 3 : 2 verhalten. Der Vertikaldurchmesser verhält sich zur Axe wie 1 : 1,6. Die Mitte der vorderen Linsenfläche ist nach Berlin 8,5 (nach Koschel und Matthiesen 5,5), und die Mitte der hinteren Linsenfläche 21,75 (Koschel 15,1, Matthiesen 18,5) mm von der Corneamitte entfernt. Ihr Rand beschreibt einen Kreis. Die sich an denselben ansetzende Zonula ciliaris befindet sich ungefähr in einer Linie, die man ca. 5 mm rückwärts von der äusserlich sichtbaren Grenze zwischen Cornea und Sklera parallel mit dieser zieht; daraus ergiebt sich auch die Lage des Petit'schen Kanals und der hinteren Augenkammer. Die vordere Augenkammer (Fig. 277 11) enthält nach Emmert ca. 1700—3000 cmm Humor aqueus.

Blutgefässe des Augapfels des Pferdes (s. S. 859). Ueber das retinale Gefässsystem s. oben; zu bemerken ist nur, dass nach Bach (Ueber die Gefässe des Pferdeauges, Archiv f. wissenschaftl. u. prakt. Thierheilkde. XX. Bd. S. 241.) beim Pferde keine echte A. centralis retinae existirt und dass die gen. 30—40 Aestchen (s. oben) direkt aus der A. ophthalmica interna und andere von Ciliararterien entspringen sollen. Die hinteren Ciliararterien (temporale und nasale Irisarterien), *Aa. ciliares posteriores longae*, treten in einer Entfernung von 1,5 cm vom hinteren Pole im horizontalen Meridian an die Sklera und verlaufen in einer Rinne derselben 5—6 mm weit. Schon vorher geben sie einige zum hinteren Pol verlaufende Chorioidealarterien, die *Aa. ciliares posteriores breves*, ab, die in der Nähe des Poles die Sklera durchbohren und in die Chorioidea eintreten. Während des Verlaufes an der Sklera lösen sich beide Irisarterien in einige geschlängelt verlaufende Aestchen auf, die die Sklera durchbohren, sich in der Aderhaut auflösen und auch den Circulus arteriosus iridis major bilden helfen. Die *Aa. ciliares anteriores* entspringen aus der A. ophthalmica externa, treten an die dorsale und ventrale Seite des Bulbus und theilen sich in je zwei schräg auseinander weichende, im Umkreise des Bulbus einander entgegen laufende Aestchen, die Zweige abgeben, welche die Sklera nahe dem Corneafalz durchbohren und in den Ciliarkörper eintreten. Es sind vier *Venae vorticosae*, die 2 cm hinter dem Hornhautfalz die Sklera durchbohren, und 4—6 lange und zahlreiche kurze vordere und hintere Ciliarvenen und ein venöser Plexus am Hornhautfalze, *Sinus venosus sclerae*, vorhanden.

III. Das Auge der Wiederkäuer.

A. Die Nebenorgane.

Die **knöcherne Augenhöhle** ist vollständiger als beim Pferde (s. Osteologie S. 109).

Ihr Proc. zygomaticus ist beim Rind 5,5, beim Schaf 2,2 mm dick, während der Jochbogen 13,4 bezw. 6,9 mm hoch und 24,2 bezw. 10,8 mm breit ist. Die Breite der Orbita beträgt beim Rinde 63,5, beim Schaf 37—38 und die Höhe 71,6 bezw. 41,2 mm. Die Orbitaaxe misst beim Rind 101,3, beim Schaf 46,5 mm. Die Entfernung beider Augenhöhlen von einander beträgt beim Rinde 160,3, beim Schaf 73,8 mm (Koschel); der Winkel zwischen der Orbitaaxe und der Eingangsebene misst beim Rinde 76—78 und beim Schaf 88—90°,

während der Winkel zwischen der rechten und linken Orbitaebene beim Rinde 60—62, beim Schaf 46,5° beträgt. Nach Dexler ist die Orbita des Rindes durchschnittlich 196 ccm gross.

Die **Augenlider** sind besonders beim Rinde wulstiger, das untere Lid ist mit deutlichen, ziemlich zahlreichen, wenn auch weicheren Wimpern versehen, wie das obere Lid. Die Tarsaldrüsen sind bei den Wiederkäuern weniger gut markirt als beim Pferde. Das dritte Augenlid besitzt ebenfalls einen Stützknorpel (Blinzknorpel); dieser ist aber in seinem freien Ende dicker, blatt- oder schaufelförmig; er zieht sich in dem Lide in einen dünnen Stiel aus, der einen quergestellten Anhang trägt, sodass dieser Theil des Knorpels ankerförmig erscheint. Die Nickhautdrüse ist sehr gross und hat zwei grosse und mehrere kleinere Ausführungsgänge.

Der **Thränenapparat** zeigt manche Verschiedenheiten von dem des Pferdes. Die Thränendrüse zerfällt in einen dickeren und einen dünneren, sich verschmälernden Theil, die beide zwar meist mit einander verbunden, zuweilen aber auch getrennt sind, sodass der dickere Theil der *Gland. lacrimalis superior* und der dünnere der *Gland. lacrimalis inferior* des Menschen entspricht. Sie besitzt 6—8 grössere, leicht auffindbare und mehrere kleinere Ausführungsgänge. Die Thränenkarunkel ist klein; die Thränenpunkte sind sehr weit (2—3 mm). An ihnen beginnen die halbkreisförmig gebogenen, 1—1½ cm langen Thränenkanälchen, die in einen 5—8 mm weiten Thränensack münden. Der Thränenkanal des Rindes ist 12—14 (nach Kitt 15—22) cm lang und verläuft ziemlich geradlinig; manchmal ist er in seinem Anfangstheile durch ein Septum in 2 Hälften gespalten. Aeusserlich ist die Lage seines Anfangstheiles bestimmbar durch die Vereinigung der V. angularis oculi mit der V. dorsalis nasi; er liegt also 2—3 Finger breit (4—5 cm) vom Nasenrücken entfernt. Sein dickwandiges Anfangsdrittel befindet sich in einem Knochenkanale des Thränenbeins; die übrigen dünnwandigen zwei Drittel werden nur durch die Nasenschleimhaut und gegen das Ende durch Knorpel gestützt, während sie im Uebrigen den Ossa maxillaria unmittelbar ventral von der ventralen Muschelgräte anliegen. Sein (3—4 mm) weites Ende liegt zwischen zwei Knorpelplatten (die vom Flügelknorpel und dem Ansatzknorpel stammen) und mündet nahe dem Nasenloche am lateralen Nasenflügel. Die **Mündung** ist deshalb undeutlich, bezw. nicht leicht auffindbar, weil sie an der medialen Fläche der Flügelfalte der ventralen Nasenmuschel gelegen ist.

B. Der Augapfel.

Der Augapfel ist etwas kleiner, als der des Pferdes, sonst aber diesem ähnlich. Bei der Kuh ist nach Emmert der Augapfel etwas kleiner als beim Ochsen. Das Volumen desselben schwankt beim Ochsen zwischen 28 und 35 ccm, bei der Kuh zwischen 25 und 34 ccm. Sein horizontaler Durchmesser beträgt beim Rinde 41,2, der vertikale 40,0 und die Augenaxe 36,1 mm. Nach Emmert sind beim Ochsen der grösste Längen- und der grösste Querdurchmesser fast gleich und betragen im Durchschnitt 43—43,5 mm; bei der Kuh schwankt der Längendurchmesser des Augapfels zwischen 41 und 42 mm, der Querdurchmesser zwischen 40 und 41 mm, beim Schafe zwischen 31,1 und 27,7 mm. Längen- und Querdurchmesser des Auges sind nach Emmert meist gleich und liegen zwischen 30,5 und 31,0 mm. Sein Gewicht verhält sich zum Körpergewicht beim Rind wie 1 : 7000 (nach Emmert beim Ochsen durchschnittlich wie 1 : 8688, bei der Kuh durchschnittlich wie 1 : 7197), beim Schafe wie 1 : 3600 (nach Emmert wie 1 : 1468). Der horizontale Krümmungsradius des Augenhintergrundes beträgt beim Rinde 23,5 und beim Schaf 18,6 mm.

Die **Sklera** ist dünn, erscheint wegen des Durchschimmerns der Chorioidea leicht bläulich und ist häufig schwärzlich pigmentirt. Sie ist beim Rinde hinten 1,9—2,2, am Aequator 1,0, nahe der Cornea 1,2—1,5 mm dick. Beim Schafe beträgt ihre Dicke hinten 1—1,2, etwas davor 1,5—2,0, am Aequator 0,2—0,3 und nahe der Cornea 0,4—0,5 mm.

Die **Cornea** hat dieselbe eiförmige Gestalt und eine ähnliche Wölbung, wie die des Pferdes. Sie misst beim Rinde central 1,5—2 und peripher 1,5—1,8, beim Schaf 0,8—1,2 bezw. 0,3—0,5 mm; dabei verhält sich die Breite zur Höhe wie 1 : 1,3 beim Rind und wie 1 : 1,45 beim Schaf. Ihr horizontaler Krümmungsradius beträgt 16,8 und der vertikale 14,7 beim Rind und 12,7 bezw. 12,4 beim Schaf.

Die **Chorioidea** ist äusserlich derjenigen des Pferdes gleich; sie besitzt aber ein glänzendes Tapetum, das aus einem glänzenden Grau in ein tieferes Blau übergeht, wozu beim Kalb in der Mitte ein deutlicher röthlicher Schimmer kommt; bei Schaf und Ziege ist der moiréähnliche Glanz, den das Rinderauge hat, geringer. Das Tapetum nimmt bei allen Wiederkäuern einen grossen Theil des lateralen Abschnittes des Augengrundes ein, während es sich auf die mediale Seite nur in Form eines schmalen Streifens erstreckt. Das Tapetum der Ziege hat eine mehr viereckige Gestalt und ist gleichmässiger über beide Abschnitte des Auges fast symmetrisch vertheilt.

Die **Iris** ist an der vorderen Fläche dunkler als beim Pferde; die ovalen Kreise (Fältchen) um die Pupille sind zahlreicher und feiner, die hintere Fläche zeigt feine radiäre Längsfältchen. Die **Pupille** ist queroval wie beim Pferde; es fehlen aber deutliche Traubenkörner. Beim Schaf ist die vordere Irisfläche gelbbraun, bei der Ziege bläulich.

Die **Netzhaut** des Rindes ist blutreicher und deshalb röthlicher als die des Pferdes; die Gefässe sind mit blossem Auge gut zu erkennen; es gehen kräftige Arterienstämmchen aus der Mitte der Papilla optica peripher (dorsal und ventral, nasal und temporal) und verbreiten sich in der Gehirnschicht der Retina. Sie gehen in ein Netz arterieller Kapillaren über, an das sich ein tiefer gelegenes venöses Kapillarnetz anschliesst. Aus letzterem entspringen die kleinsten, an der Ora serrata bogenförmig umbiegenden Venen, die sich nach innen zu grösseren, neben den Arterien liegenden Stämmchen vereinigen, bis schliesslich 3—4 Hauptvenen zur Papille zurückkehren. Ein Circulus venosus anterior besteht nicht. Die A. centralis retinae entspringt aus der A. ophthalmica, selten aus einer A. ciliaris posterior. Sie theilt sich dicht vor dem Sehnervendurchtritt in drei (selten vier) Aeste, von welchen der dorsale die beiden ventralen an Stärke übertrifft (Fig. 420 u. 421); beim Rinde wird der Ursprung der Arterien von einem Reste der embryonalen A. hyaloidea verdeckt.

Der **Sehnervendurchtritt** liegt stark lateral und beim Schaf noch weiter ventro-lateral vom hinteren Augenpole als beim Rind. Die *Papilla optica* ist nach Bayer im Verhältnis zu der des Pferdeauges auffallend klein und nicht scharf konturirt, flach und mehr rundlich, bezw. auch queroval. Bei der Ziege ist die Papille im Verhältnis grösser und trichterförmig vertieft.



Figur 420. Retinalgefässe vom Kalbe (Bruns).



Figur 421. Retinalgefässe vom Schafe (Bruns).

Der **Glaskörper** ist derber als beim Pferde, durchschnittlich 20,3—20,9 ccm gross, besitzt eine festere Hülle und zerfliesst deshalb weniger leicht. Zum Bulbusvolumen verhält sich das Glaskörpervolumen nach Emmert beim Rind durchschnittlich wie 1 : 1,5, beim Schaf wie 1 : 1,73.

Die **Linse** zeigt nichts Besonderes. Ihr vorderer Krümmungsradius beträgt 11,3 (14,8) und der hintere 9,7 (10,2) mm beim Rinde. Ihr vertikaler Durchmesser ist etwas kleiner als der horizontale und zwar um 1—1,3 bei grossen und um 0,5 mm bei kleinen Thieren. Die Axe misst beim Rinde 12,0 und beim Schafe 10,4, der Horizontaldurchmesser beim Rinde 17—19 und beim Schaf 14,5 mm. Ihr Gewicht beträgt beim Rind 4,3 g, beim Schaf 2,3 g und ihr Volumen beim Rind 2—2,2 ccm (Emmert), bezw. 2,75 ccm (Matthiesen), beim Schafe 0,9 (Emmert), bezw. 1,03 ccm (Matthiesen). Zum Bulbusvolumen verhält sich die Linse nach Emmert beim Ochsen wie 1 : 14,5, bei der Kuh wie 1 : 15, beim Schaf wie 1 : 13,1. Von der Cornea ist ihre vordere Fläche entfernt beim Rind 4,4, beim Schaf 3, und ihre hintere Fläche beim Rind 16,2, beim Schaf 13,4 mm. Die Entfernung der letzteren Fläche von der Retina beträgt beim Rinde 21,7, beim Schaf 11,8 mm. Ihr Vertikaldurchmesser verhält sich zur Axe beim Rind wie 1 : 1,4 und beim Schaf wie 1 : 1,2.

Muskeln. Der M. corrugator supercilii fehlt dem Rinde als gesonderter Muskel. Funktionell wird er durch den **M. frontalis**, Stirnhautmuskel (Fig. 115, f), vertreten, der im ganzen Umkreise des oberen Augenlides an dasselbe herantritt und sich in den be-

sonders beim Bullen stark entwickelten Nasenhautmuskel fortsetzt, dessen Fasern quer verlaufen, die Nasenbeine ganz verdecken und sich bis zum Flotzmaule erstrecken. Der blasse *M. malaris* (Fig. 115, d) geht theils aus dem stark entwickelten *M. orbicularis palpebr.*, theils aus dem M. frontalis hervor; er ist blass und dünn, liegt auf den dorsalen Backendrüsen und verschmilzt mit der Gesichtsfascie; zu ihm gesellt sich noch ein breiter rother Muskel (Fig. 115, c), der vom Thränenbein zum Backenmuskel geht. Die Muskeln des Augapfels zeigen keine Abweichungen.

IV. Das Auge des Schweines.

A. Die Nebenorgane.

Der **Orbitalring** wird nicht ganz durch Knochen hergestellt; zwischen dem Jochbogen und dem kurzen Jochfortsatz des Stirnbeins bleibt eine Lücke, die durch ein derbes Band, das *Lig. orbitale*, ausgefüllt wird.

Die **Periorbita** befestigt sich an der Augenhöhlengräte des Thränenbeins; zwischen ihr und der medialen Fläche des Jochbogens bleibt ein kleiner, Fettgewebe und Gefässe enthaltender Raum. Der Orbitalmuskel ist stark entwickelt.

Die Orbitahöhe beträgt 40,7, die Breite 37,0, die Axe 51,7 mm; ihre Eingangsebene schneidet sich mit der der anderen Seite unter einem Winkel von 62,0°; dabei ist die eine Orbita von der andern ca. 66 mm entfernt.

Von den **Augenlidern** ist nur das obere mit Wimpern versehen, das untere dagegen wimperlos; der mediale Lidwinkel ist etwas grösser als der laterale und verlängert sich in eine auf die Backen tretende Rinne; die Thränenkarunkel bildet einen unbedeutenden, flachen Vorsprung. Die Lidspalte ist mehr schlitzförmig als beim Pferd und Rind; man spricht deshalb von den kleinen Schweinsaugen. Der Knorpel des dritten Augenlides ist in seinem hinteren, von der Nickhautdrüse umgebenen Theile breit und löffelförmig, während der die Blinzhaut stützende Theil ankerförmig erscheint. Ausser der Nickhautdrüse besitzt das Schwein noch eine ziemlich grosse, graubraune oder gelblich-graue, traubige Harder-sche Drüse (*Glandula palpebrae tertiae profunda*). Dieselbe hat eine elliptische Form, ist plattgedrückt und passt sich dem Augapfel und der Orbitalwand an. Sie ist 2—3 cm lang und 1—1½ cm breit und liegt an der medialen Seite des Augapfels, ziemlich tief in der Augenhöhle, unter der Anheftung des M. obliquus ventralis und zwar in einem eigenthümlichen, vielleicht als Lymphspalte oder als Blutsinus zu deutenden Raume. Sie besitzt an ihrer Bulbusfläche eine Rinne, in welcher der Ausführungsgang, der die Stärke einer Schweinsborste besitzt, die Drüse verlässt, am lateralen Rande der Drüse entlang zieht und ca. ½ cm vom Lidrande entfernt an der Bulbusfläche des Blinzknorpels mündet. Die gelbbraune Nickhautdrüse (*Glandula palpebrae tertiae superficialis*) liegt vor der Harder-schen Drüse, mit der sie festes, derbes Bindegewebe verbindet, und umgiebt den löffelförmig verbreiterten Stiel des Blinzknorpels; ihre mediale, konkave Fläche ist durch Bindegewebe an den Augapfel befestigt: lateral ist sie von Fettgewebe bedeckt. Sie hat 2—3 Ausführungsgänge, die zusammen mit dem der Harder'schen Drüse auf der Bulbusfläche des Blinzknorpels münden. Das Genauere über diese Verhältnisse s. Miessner, Die Drüsen des 3. Augenlides des Schweines. Deutsche Ztschr. f. Thiermedicin. XVIII. S. 389 und Archiv f. wissensch. und prakt. Thierheilkunde. XXVI. Bd. S. 122 und Lutz, Beiträge zur Anatomie der Drüsen des 3. Augenlides. Zeitschr. f. Thiermedicin. III. Bd. (1898). S. 129.

Der **Thränenapparat.** Die Thränendrüse zeigt nichts Bemerkenswerthes. Die beiden Thränenröhrchen treten jedes durch ein besonderes Loch an der Aussenfläche des Thränenbeins in das letztere und stossen, ohne einen abgesetzten Thränensack zu bilden, zusammen. Oefters hat das ventrale Thränenkanälchen keinen Eingang, sondern ist blind geschlossen; es fehlt dann also der ventrale Thränenpunkt. Der meist nur kurze Thränenkanal ist dickwandig, so lange er im Knochen verläuft und wird dann ganz dünnwandig. Er mündet meist am Rachenende der ventralen Nasenmuschel in den ventralen Nasengang der Nasenhöhle. Damit ist der Thränenkanal scheinbar zu Ende, sodass Mittel- und Endstück fehlen. Diese Mündung des Kanals kann natürlich vom Nasenloch aus nicht wahrgenommen werden. Oft findet man aber von dem Endtheile des Thränenkanals noch Rudimente, bezw. ein mehrere Centimeter langes Kanalstück, dessen Oeffnung ventral von der Schleimhautfalte der ventralen Muschel an der lateralen Wand der Nasenhöhle liegt. Dieses Endstück hängt mit dem Anfangsstück nicht zusammen, weil das Mittelstück immer fehlt.

B. Der Augapfel.

Der Augapfel ist verhältnismässig klein und mehr kugelig als bei den Einhufern und Wiederkäuern. Sein horizontaler Durchmesser misst 27,7, der vertikale 26,6 und die Augenaxe 24,6 mm. Emmert fand als grössten Längendurchmesser durchschnittlich 26—27, als Querdurchmesser 25—26 mm. Sein Gewicht verhält sich zum Körpergewicht wie 1 : 4000 (1 : 8189 nach Emmert). Der Krümmungsradius des Augenhintergrundes beträgt 15,8 mm. Das Volumen des Glaskörpers verhält sich zum Bulbusvolumen durchschnittlich wie 1 : 1,6.

Die **Sklera** hat eine ovale Corneaöffnung mit stumpfem, medialen Winkel; mithin erscheint die **Cornea** von vorn gesehen oval, fast stumpf-dreieckig mit breitem, medialen Ende, trotzdem sie in Wirklichkeit (von hinten gesehen) kreisrund ist.



Figur 422. Retinalgefässe vom Schweine (Bruns).

Die Dicke der Sklera beträgt hinten 1—1,2, am Sehnerv 1—1,5 und am Aequator 0,5—0,8, während die Cornea in der Mitte 1,0—1,2 und peripher 0,5—0,8 mm dick ist. Der horizontale Krümmungsradius der Cornea misst 11,0 und der vertikale 10,6; dabei verhält sich die Höhe der Cornea zur Breite wie 1 : 1,2.

Die **Chorioidea** besitzt kein Tapetum. Das **Corpus ciliare** ist nach Würdinger oben 4,5, seitlich 3,5 mm lang; der *M. ciliaris* oben 3,2, seitlich 2 bis 2,5 mm lang, ferner oben 0,3, seitlich 0,44 mm dick. Die **Iris** ist meist dunkel graubraun oder braungelb. Die **Pupille** ist queroval, elliptisch, im Dunklen fast kreisrund. Traubenkörner sind nicht vorhanden. Die *Papilla optica* liegt mehr central als bei den Wiederkäuern, sie ist ziemlich rund und besitzt eine echte Centralarterie und -Vene; es sind meist vier starke Arterien- und ebensoviel Venenstämmchen vorhanden. Im Grossen und Ganzen ist das retinale Gefässsystem des Schweines dem der Wiederkäuer sehr ähnlich (s. Fig. 422); der **Glaskörper** besitzt ein Volumen von durchschnittlich 5,7 ccm. Die **Linse** ist weniger gewölbt als bei den Einhufern und Wiederkäuern.

Die **Linse** hat ein Gewicht von 1,55 g und eine Axe von 7,9 bei einem Horizontaldurchmesser von 11,0 mm. Ihr Vertikaldurchmesser verhält sich zur Axe wie 1 : 1,2. Ihre vordere Fläche ist von der Cornea 2,8, die hintere 10,7 und letztere von der Retina 10,9 mm entfernt. Ihr vorderer Krümmungsradius beträgt 7,2 und der hintere 6,3 mm. Ihr Volumen beträgt nach Emmert 0,8, nach Matthiesen 0,48 g. Zum Volumen des Augapfels verhält sie sich nach Emmert wie 1 : 12,4.

Die **Muskeln** des Auges zeigen keine Besonderheiten.

V. Das Auge der Fleischfresser.

A. Nebenorgane.

Die **Augenhöhle** besitzt keinen geschlossenen knöchernen Orbitalring; zwischen dem Jochbogen und dem kaum angedeuteten Jochfortsatze des Stirnbeins fehlt der Knochen; hier findet sich das den Orbitalring schliessende, bei grossen Hunden 24, bei kleinen 19—20, bei der Katze 2—4 mm lange Orbitalband.

In Bezug auf die Periorbita, den Rollknorpel und die Fascien ist etwas Besonderes nicht zu bemerken. Die Augenhöhlenaxe des Hundes bildet mit der Eingangsebene einen Winkel von 82—85°. Die Orbitaebenen (Eingangsebenen) schneiden sich in ihrer Verlängerung in einem Winkel von 84—90° (Hund), bezw. 105° (Katze). Der **Divergenzwinkel** zwischen den beiden vorderen Augenhöhlenflächen ist nach der Rasse verschieden; er beträgt beim Pudel 84—95°, bei Doggen, Spitz etc. 90—100, bei Mops, Pinscher, Jagdhund etc. 100—110° (Preusse). Die beiden Augenaxen schneiden sich in einem Winkel von 92,5°, die Augenhöhlenaxen in einem solchen von 79° und die Augen- und Orbitaaxe einander in einem solchen von 7° (Koschel).

Die **Augenlider** zeigen nichts Besonderes; sie sind in einem 1—2 mm breiten Rand-

streifen innen pigmentirt; der mediale Augenwinkel ist weit, die Thränenkarunkel klein, wenig vorstehend, die Nickhautdrüse röthlich gefärbt und gross; sie liegt am Blinzknorpel, dessen Verhältnisse die Abbildung S. 411 ergiebt. Dorsomedial vom oberen Augenlide findet sich ein Büschel stärkerer, vorstehender Haare, welches mit den Augenbrauen des Menschen verglichen werden kann.

In Bezug auf den **Thränenapparat** ist zu bemerken, dass die blassrothe, platte Thränendrüse grösstentheils unter dem Orbitalbande ihre Lage hat und dass der *Lacus lacrimalis* sehr flach und die Thränenpunkte, wie auch die Thränenröhrchen und der Thränensack deutlich sind. Der Thränenkanal verhält sich beim Hunde verschieden, er kommt gewissermassen in 2 Formen vor; entweder verläuft er ununterbrochen wie beim Pferde bis nahe an das Nasenloch, um dort auszumünden, oder er besitzt gleich nach seinem Austritt aus dem knöchernen Thränenkanal, also am Ende seines Anfangsabschnittes, eine Oeffnung an der lateralen Fläche der ventralen Muschel im ventralen Nasengange; von hier aus setzt er sich aber weiter fort, sodass der Endtheil lateral vom ventralen Seitenwandknorpel der Nase verläuft und an der lateralen Wand des Nasenlochs im pigmentirten Theile der Schleimhaut (bezw. der äusseren Haut), ventral von der Schleimhautfalte der ventralen Muschel mündet. Man findet öfter, dass bei einem und demselben Thiere das Verhalten des Thränenkanales der beiden Seiten verschieden ist. Bei der **Katze** verläuft er ununterbrochen bis zum Nasenloche. — Der Anfangstheil des Thränenkanales der Fleischfresser liegt im knöchernen Thränenkanale des Thränenbeins, der übrige Abschnitt im Sulcus lacrimalis des Oberkieferbeins.

B. Der Augapfel.

Der Augapfel der Fleischfresser ist fast vollständig kugelig und relativ gross, bei kleinen Hunden wieder relativ grösser als bei grossen. Sein Gewicht verhält sich zum Körpergewicht bei grossen Hunden wie 1 : 2574, bei kleinen wie 1 : 545 (Koschel) oder 1 : 960 (Emmert) und bei Katzen wie 1 : 267; sein Volumen verhält sich zum Volum der Linse wie 10,2 : 1, zu dem der vorderen Augenkammer wie 11,9 : 1 und zum Glaskörper wie 1,6 : 1. Vom Augapfelinhalt kommen 0,5 ccm auf die Linse, 0,4 auf die Kammern, 3,2 auf den Glaskörper (Emmert). Die Augenaxe verhält sich zum vertikalen Durchmesser wie 1 : 0,9—0,95. Der grösste Längsdurchmesser beträgt nach Emmert 21—22, der grösste Querdurchmesser 20—21 mm. Nach Koschel messen der horizontale und vertikale Durchmesser und die Augenaxe bei kleinen Hunden 19,7 bezw. 18,7 bezw. 20 und bei grossen 24,0 : 23,0 : 24,2. Bei der Katze messen der vertikale Durchmesser 20,2, der horizontale 20,1 und die Augenaxe 21,3 mm.

Die kreisrunde **Cornea** ist central dicker als peripher und stärker gekrümmt als bei anderen Thieren und trotz der kugeligen Gestalt des Bulbus auch stärker als die Sklera. Die Höhe der Cornea verhält sich zur Breite wie 1,0 : 1,07. Die Länge des Radius des horizontalen Corneameridians verhält sich bei mittelgrossen Hunden zu der des Augenhintergrundes wie 9,3 : 12,6. Die Corneabreite verhält sich zum horizontalen Augendurchmesser wie 1 : 1,3 und die Corneahöhe zum vertikalen Augendurchmesser wie 1 : 1,4. Die Cornea ist in der Mitte je nach der Grösse des Hundes 0,6—1,0 und peripher 0,4—0,6 mm dick; bei der Katze ist sie in der Mitte 0,8—1,0 und peripher 0,4—0,6 mm dick. Bei der Katze beträgt der horizontale Krümmungsradius 9,3 und der vertikale 9,2 mm.

Die **Sklera** ist namentlich in der Mitte verhältnismässig dünn, sodass die Chorioidea durchschimmert. Nur am Augenhintergrunde und nahe dem Corneafalze ist sie dick und weiss, am Corneafalze fünfmal so dick, wie am Aequator. Ihre Dicke beträgt bei der Katze hinten 0,4, im Uebrigen 0,09—0,2 und ganz nahe der Cornea 1,1 mm. Die *Rima cornealis* ist rund, kreisförmig.

Die **Chorioidea** ist stark pigmentirt; sie besitzt ein aus 5—6, ja stellenweise aus 10 bis 15 Zellschichten bestehendes *Tapetum cellulosum*. Dasselbe ist beim Hunde metallisch glänzend, oft gelbgoldig und am Rande smaragdgrün, bei anderen herrscht der blaue Ton vor, bei wieder anderen ein röthlich-gelber; peripher wird es blau, weisslich oder stahlfarben; bei der Katze erscheint das Tapetum blaugrün. Es ist halbmondförmig, bezw. dreieckig und scharf begrenzt und beginnt unmittelbar über oder medial vom Sehnervendurchtritt oder direkt an demselben, sodass in der langen Seite (der Basis) des mehr oder weniger dreieckigen Tapetums die Papilla optica liegt: es ist bei grossen Hunden ca. $^1/_{10}$ mm dick. Bei der Katze beschreibt die Hypotenuse stets einen Bogen und reicht noch unter die Papille. Das **Corpus ciliare** besitzt bei grossen Hunden 70—80, bei kleinen 80—83 Ciliarfortsätze (Koschel). Es ist bei Hunden, deren Auge eine Länge von 18 mm besitzt, nach Würdinger 4,8 mm lang, während der *M. ciliaris* 2,6 mm lang und 0,4—0,6 mm dick ist.

Die **Iris** des Hundes ist braun, gelbbraun, manchmal auch blau und oft an beiden Augen verschieden gefärbt. Die **Pupille** ist rund.

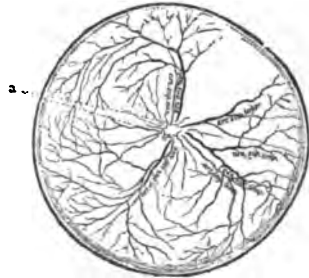
Der Sehpurpur der **Retina** ist in Form eines Streifens, des Sehgürtels, deutlicher sichtbar, als an anderen Stellen. Der Sehnervendurchtritt liegt beim Hunde von 0,0 bis 3 mm lateral vom vertikalen und 2 mm ventral vom horizontalen Meridian. Die *Papilla optica* ist beim Hunde sehr wechselnd in Bezug auf ihre Gestalt; sie ist meist von gleichseitig dreieckiger Form mit abgestumpften Ecken und flacher, schwach vertiefter Mitte; manchmal ist sie auch rund und oval. Ihre Farbe ist variabel (gelblich-weiss, bläulich oder ganz dunkel). Bei der Katze liegt die Papilla nervi optici im ventromedialen Quadranten.

Der **Glaskörper** ist nach Emmert durchschnittlich 3,2 ccm gross.

Die **Linse** ist beim Hunde verhältnismässig weniger gewölbt, als bei anderen Hausthieren, aber hinten stärker als vorn. Ihr Volumen beträgt nach Emmert und Matthiesen 0,49—0,5 ccm. Sie wiegt bei grossen Hunden 1,6, bei kleinen 1,0, bei der Katze 1,47 g; ihr Gewicht verhält sich zu dem des Auges wie 1 : 8—10,2. Bei mittelgrossen Hunden beträgt der Radius der vorderen Krümmung 6,2 (bei der Katze 6,7) und der der hinteren 5,5 (bei der Katze 7,4) mm. Die Entfernung der vorderen Linsenfläche von der Cornea beträgt bei der Katze 4,5, die der hinteren Fläche 12,3 und die der letzteren von der Retina 7,5 mm. Die Axe misst bei diesen Thieren 7,8 und der Horizontaldurchmesser 9—10,4 mm. Ihr Vertikaldurchmesser verhält sich zur Axe wie 1 : 1,3.

Der Katzenbulbus unterscheidet sich vom Hundebulbus durch die grüngelbe Farbe der Iris und durch die eine vertikale Spalte bildende Pupille, die im Dunklen kreisrund wird. Die *Papilla optica* der Katze ist unregelmässig rundlich, anscheinend etwas vertieft und von einem eigenthümlichen Hof umgeben. Sie hat keine Centralgefässe; ihre Gefässe entspringen, hakenförmig abgebogen, am Rande der Papille.

Die **Blutgefässe** des Bulbus stammen wesentlich von der A. ophthalmica externa, aber zum Theil auch von einer aus der A. carotis interna entspringenden A. ophthalmica interna, welch' letztere die A. centralis retinae abgiebt, welche der Katze fehlt. Beim Hunde treten eine grössere Anzahl Aa. ciliares posteriores breves nahe an den Opticusstamm heran und dringen im Niveau der Chorioidea in sie ein, wobei sie einen schwächeren Zweig abgeben, der direkt zur Papille verläuft und peripher ziemlich scharf in die Retina umbiegt. Diese cilioretinalen Gefässe anastomosiren mit den Centralgefässen. Es gehen nämlich aus der Mitte der Papille, zuweilen auch vom Rande 3—4 grössere, peripher gerichtete Arterien und Venen zur Vascularisation der Retina hervor (Fig. 423). Die Venen bilden oft einen ventral meist offenen Bogen, indem kurze Stämmchen die grösseren Venen vereinigen. Die Trennung in eine oberflächliche, die Arterienkapillaren, und eine tiefe, die Venen enthaltende Schicht, ist deutlich. Die Gefässe treten eventuell 1—2 mm von der Sklera entfernt in den Opticus ein und verlaufen central (s. Fig. 423). Bei der Katze treten die Aeste am Rande der Papilla optica heraus und niemals aus dem Centrum. Näheres s. in unserer „Anatomie des Hundes", S. 587.



Figur 423. Retinalgefässe vom Hunde (Bruns). a die feinen Gefässbogen auf der Papille.

Der *N. opticus* besitzt einen Durchmesser von 1,8—2 bei grossen und 1—1,2 mm bei kleinen Hunden.

Die **Muskeln** des Auges zeigen keine nennenswerthen Abweichungen von denen des Pferdes; nur bei der Katze ist die Sehne des M. obliquus superior sehr stark, rundlich und zuweilen gespalten.

Das Gehörorgan, Organon auditus.

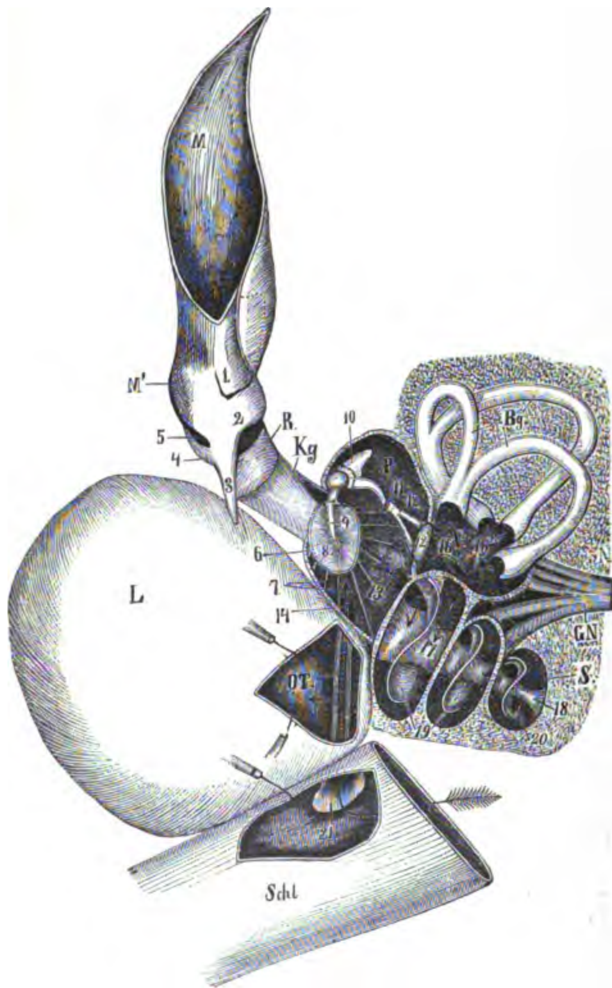
I. Allgemeines.

Die Hörwerkzeuge, *Organa auditus,* oder das Ohr, *Auris,* liegen zu beiden Seiten des Schädels, theils an der äusseren Fläche des Schläfenbeins, theils im Innern des Felsenbeins. Man theilt das Ohr in das äussere, mittlere und innere

Ohr. Zu dem **äusseren Ohr** gehören die von aussen sichtbare **Ohrmuschel**, der theils knorpelige, theils knöcherne **äussere Gehörgang** und die zur Bewegung der Ohrmuschel dienenden Muskeln. Das **mittlere Ohr** ist von dem äusseren durch das **Trommelfell** geschieden; zu demselben gehören die **Paukenhöhle**, die **Gehörknöchelchen**, die **Hörtrompete** und bei den Einhufern auch noch der **Luftsack**. Das **innere Ohr** (**Labyrinth**) besteht aus dem **Vorhof**, den **Bogengängen** und der **Schnecke**.

A. Das äussere Ohr, Auris externa.

Das äussere Ohr dient zum Auffangen und Fortleiten der Schallwellen; es wird von der Ohrmuschel, dem äusseren Gehörgange, der allgemeinen Decke, Muskeln und Fett gebildet und durch das Trommelfell von dem mittleren Ohre geschieden.



Figur 424. **Gesamtübersicht des Gehörorgans des Pferdes** (schematisch). **Bg** Bogengänge, **G.N.** N. acusticus, **Kg** knöcherner äusserer Gehörgang, **L** Luftsack, **M** Ohrmuschel, **M'** Gesäss derselben, **O.T** Tuba auditiva, **P** Paukenhöhle, **R** Cartilago annularis, **S** Cochlea, **Schl** Schlundkopf, **V** Vestibulum. 1 und 2 halbringförmige Fortsätze der Ohrmuschel, 3 Griffelfortsatz derselben, 4 dessen oberes Horn, 5 Oeffnung zum Durchtritt des N. auricularis internus, 6 Annulus tympani, 7 von demselben strahlenförmig abgehende Knochenplättchen, 8 Trommelfell, Membrana tympani, 9 Hammer, Malleus, 10 Ambos, Incus, 11 Linsenbeinchen, Os lenticulare, 12 Steigbügel, Stapes, 12' dessen im Vorhofsfenster, Fenestra vestibuli, steckende Fussplatte, 13 Schneckenfenster, Fenestra cochleae, 14 Paukenöffnung der Ohrtrompete, 15 in das Vestibulum ausmündende Oeffnungen der Bogengänge, 16 aus dem Vestibulum in die Schnecke führende Oeffnung, 17 Spindel, 18 trichterförmige Spitze, Kuppel, derselben, die lateral in dem Promontorium liegt, während die Basis dem Porus acusticus internus zugekehrt ist. Nach der Zeichnung könnte man die umgekehrte Lage vermuthen, das ist aber nicht zutreffend, 19 Lamina spiralis ossea, 20 Häkchen des knöchernen Spiralblättchens, 21 Klappe der knorpeligen Tuba auditiva.

In den Muskelapparat des äusseren Ohres ist ein kleiner Knorpel, der **Schildknorpel,** *Cartilago scutiformis* s. *Scutellum* (Fig. 427 a), eingeschaltet, der nur zum Muskelansatze dient. Er ist eine beim Pferd unregelmässig drei- oder viereckige, bei den anderen Hausthieren ähnliche, beim Menschen fehlende Knorpelplatte, die naso-medial von der Muschel auf dem M. temporalis ruht. An seiner den Mm. auriculares profundi zum Ansatz dienenden Unterfläche liegt ein starkes Fettpolster, *Corpus adiposum auriculae.*

1. Die Ohrmuschel und der äussere Gehörgang.

An der **Ohrmuschel,** *Auricula,* der Thiere kann man drei Theile unterscheiden, 1. den freien, mit der Muschelspalte versehenen Rand, 2. den der Seitenfläche des Schädels aufsitzenden Theil (Gesäss oder Grund der Ohrmuschel, *Eminentia fossae conchae*) und 3. den röhrenförmigen knorpeligen Gehörgang. Die Grundlage der Muschel wird durch den Muschel- und den Ringknorpel gebildet.

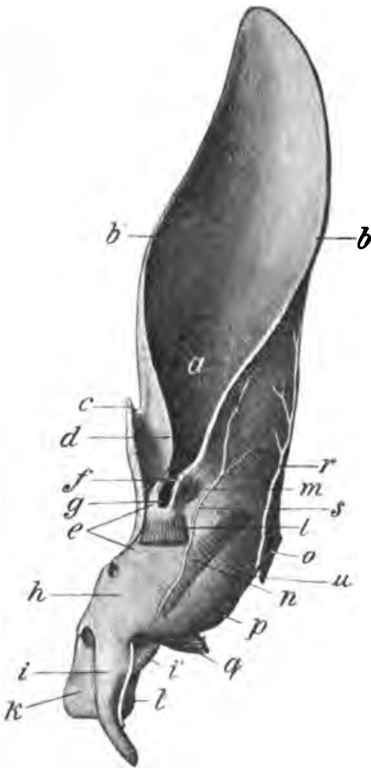
Zum Verständnis der Verhältnisse der Ohrmuschel der Thiere müssen einige Bemerkungen über das menschliche Ohr vorausgesandt werden (Fig. 425). Der äussere, umgebogene Rand der menschlichen Ohrmuschel heisst die Ohrkrempe, *Helix auriculae* (Fig. 425 a); der vordere Abschnitt derselben (vordere Rand) biegt sich über dem Eingang in den Gehörgang nach hinten (in das Innere der Muschel) um und stellt den Helixschenkel (a') dar. Einwärts vom Helix (bezw. vor seinem hinteren Abschnitte) findet sich in Form einer leistenartigen Erhöhung, die oben in zwei vorwärts gerichtete, die *Fossa triangularis* (c) umschliessende Schenkel (b' b') ausgeht, der *Anthelix* (b). Am vorderen Rande der Ohrmuschel findet sich nahe dem Eingange in den Gehörgang ein nach hinten ragender Vorsprung, die Ecke, *Tragus* (h), und diesem gegenüber, durch einen Einschnitt, *Incisura intertragica* (m), getrennt, die Gegenecke, *Antitragus* (g). Die Furche zwischen Helix und Anthelix heisst die *Scapha* oder *Fossa helicis* (f), und die vom Anthelix, dem Tragus und Antitragus begrenzte, in den Gehörgang führende Grube, die *Concha* oder *Fossa conchae* (e), von der der obere Abschnitt durch den Helixschenkel als *Cymba conchae* (d) abgetrennt wird. Am hinteren Rande der Auricula, bezw. am absteigenden Theile des Helix findet sich oben eine Vorragung, das *Tuberculum,* bezw. der *Apex Darwinii* (l), die Darwin'sche Spitze, welche der Ohrspitze der Thiere entspricht. Die Hauptunterschiede zwischen der Muschel der Thiere und des Menschen bestehen darin, dass 1. bei den Thieren (s. Fig. 426) der vordere Muschelrand über den hinteren übergreift, sodass der Knorpel dütenartig eingerollt erscheint: 2. darin, dass sich die Scapha (und vielleicht auch die Fossa triangularis und die Cymba) bedeutend vergrössert und in eine Spitze verlängert hat und 3. dass der Rand nicht umgekrempt, sondern an der oberen Partie der Düte aufgeklappt ist; dadurch wird die beim Menschen abwärts sehende Darwin'sche Spitze nach oben gerichtet.



Figur 425. Ohrmuschel des Menschen.
a Helix, a' Helixschenkel, b Anthelix, b', b' dessen beide Schenkel, c Fossa triangularis, d Cymba, e Concha, f Scapha, g Antitragus, h Tragus, i Cauda helicis, k Spina helicis, l Darwin'sche Spitze, m Incisura intertragica.

Die Ohrmuschel der Thiere ist dütenförmig und besitzt an dem freien Theile einen grossen, fast senkrechten Eingangsspalt, den Muschelspalt (Dütenspalt) (cf. Fig. 424 u. 426). Am **freien Theile** unterscheidet man die gewölbte Aussenfläche, den Muschelrücken, *Dorsum cartilaginis auric.* s. *Facies convexa,* die konkave Innenfläche, *Facies concava,* die Dütenhöhlung, *Scapha* (Cymba?),

und den **freien Rand**, der dem **Helix** der menschlichen Ohrmuschel entspricht und in einen vorderen (nasalen oder medialen) (Fig. 426 b') und einen hinteren (kaudalen oder lateralen) Rand (Fig. 426 b) zerfällt, die beide distal in der **Ohrspitze** (Muschelspitze) im spitzen Winkel zusammenstossen. Proximal (kopfwärts) greift der mediale (vordere) Rand über den lateralen (hinteren) Rand hinweg und bildet den **unteren Dütenwinkel**, der mit der Incisura intertragica h. verglichen werden kann, bezw. dieselbe verdeckt. Vor dem unteren Dütenwinkel, bezw. der Incisura intertragica findet sich am vorderen Muschelrande ein Fortsatz, der *Tragus* (Fig. 426 e), und ihm gegenüber am hinteren Rande der *Antitragus* (Fig. 426 f). Am undeutlichsten an der Thiermuschel ist der *Anthelix*. Man findet aber bei allen Thieren nicht weit distal vom unteren Dütenwinkel an der Innenseite der gegenüber liegenden konkaven Dütenfläche eine oder mehrere quere, leistenartige Vorragungen, welche die eigentliche Muschelhöhle von der Dütenhöhlung trennen und als Andeutung des Anthelix aufgefasst werden müssen. Von dieser Querleiste ziehen meist auch Längsleisten gegen die Ohrspitze. Dem **Helixschenkel** entspricht der übergreifende vordere Rand.



Figur 426. **Ohrmuschel des Pferdes**, von der lateralen und vorderen (nasalen) Seite gesehen.
a Cymba, b lateraler, bezw. hinterer (kaudaler), b' medialer, bezw. vorderer (nasaler) Rand der Muschel, c Spina helicis, d Crista helicis, e Tragus, f Antitragus, g Incisura intertragica, h Muschelröhre (halbringförmige Fortsätze), i Griffelfortsatz, i' oberes Horn desselben, k Kürassknorpel, l M. auricularis inferior, m M. antitragicus, n langer Auswärtszieher, o langer Heber, p langer Dreher, q kurzer Auswärtszieher des Ohres, r Ramus intermedius und s Ramus lateralis der A. auricularis post., t N. auricularis int., u Gesäss.

Das halbkugelige, stark gewölbte, vom freien Muscheltheile stumpfwinkelig lateral abbiegende, an der Seitenfläche des Schädels auf dem M. temporalis sitzende **Gesäss, Grund der Muschel**, *Eminentia fossae conchae* (Fig. 426 u), hebt sich durch eine seichte Furche, der eine Querleiste im Innern (Anthelix) entspricht, vom Rücken der Düte ab. Der Innenraum des Gesässes stellt eine tiefe Höhle, die *Fossa conchae*, die eigentliche Concha, dar.

Bau. Die Muschel besteht aus 3—4 Schichten: 1. aus der die Rückenfläche der Düte überziehenden, dicht anliegenden, mit kurzen Deckhaaren versehenen, eine Fortsetzung der Cutis darstellenden **äusseren Muschelhaut** mit subkutanen Gefäss- und Nervenzweigen; 2. einer nur am unteren Theile vorhandenen **Muskelschicht**; 3. dem hyalinen **Muschelknorpel**, *Cartilago auricularis*; 4. der die Innenfläche überziehenden, pigmentirten **inneren Muschelhaut**, welche als Fortsetzung der Cutis hier mit längeren Schutzhaaren besetzt und namentlich an den Knorpelleisten nur locker befestigt ist. Gegen die Fossa conchae werden die Haare feiner und spärlicher; in derselben finden sich nur noch wenig feine Haare; dagegen treten hier die Ohrenschmalzdrüsen zahlreich auf.

Der **knorpelige Gehörgang**, der bei den **Fleischfressern** im Verhältnis länger

als bei den anderen Hausthieren und bei den Schweinen sehr eng ist, wird **aus** bogigen, mit ihren freien Rändern sich noch über einander schiebenden, halbringförmigen Fortsätzen der Muschel (Fig. 424 $_{1, 2}$ u. 426 h) und dem abwärts **an** diese anschliessenden und mit ihnen durch eine elastische Membran verbundenen, bei dem Pferd und den Wiederkäuern einen Dreiviertel-, bei den anderen Hausthieren einen vollständigen Ring darstellenden, dem Menschen fehlenden Ring- oder Kürassknorpel, *Cartilago annularis* (Fig. 424 R u. 426 k), gebildet. Der bei den erstgenannten Thieren an der medialen Seite zwischen den einander zugekehrten Rändern dieses Knorpels bleibende Spalt wird durch elastisches Gewebe ausgefüllt. An der lateralen Seite ist die Muschelröhre in einen abwärts gerichteten, spitz zulaufenden Fortsatz, den Griffelfortsatz (Fig. 424 $_3$ u. 426 i), ausgezogen, der dem Kürassknorpel aufliegt. Von ihm geht an seinem Ursprunge ein kleiner Fortsatz, das obere Horn des Griffelfortsatzes (Fig. 424 $_4$ u. 426 i′), dorso-kaudal und bildet mit dem Gesäss ein Loch für den Durchtritt des N. auricularis internus (Fig. 424 $_5$ u. 426 t).

Bau. Der knorpelige Gehörgang besteht aus zwei Schichten. 1. Der Aussenschicht, die aus Knorpelfortsätzen der Muschel, dem Kürassknorpel und dem sie verbindenden und die Lücken ausfüllenden Binde- und elastischen Gewebe besteht. 2. Der häutigen Innenschicht, einer Fortsetzung der äusseren Haut, die nur wenig feine Haare, *Tragi*, trägt, mit Ohrenschmalzdrüsen, *Glandulae ceruminosae*, ausgestattet und pigmentirt ist. An der medialen Aussenseite des knorpeligen Gehörganges findet sich der M. tragicus.

Der **knöcherne Gehörgang,** *Meatus acusticus externus osseus* (Fig. 424 Kg), ist in Bezug auf seine Länge bei den Hausthieren verschieden (s. Osteologie S. 66). Er fehlt der Katze, stellt bei dem Hunde nur einen einfachen Ring und bei den anderen Hausthieren einen medialwärts enger werdenden Knochentrichter dar, der z. Th. frei liegt, z. Th. im Felsenbein verborgen ist und mit dem ovalen Paukenringe, *Annulus tympanicus,* endet.

Er ist mit einer dünnen, kutanen, drüsenlosen Haut, der Fortsetzung der Haut des knorpeligen Gehörganges, ausgekleidet, an der aber plötzlich (an der Grenze beider Abschnitte) die Haare, die Pigmentirung und die Drüsen verschwinden.

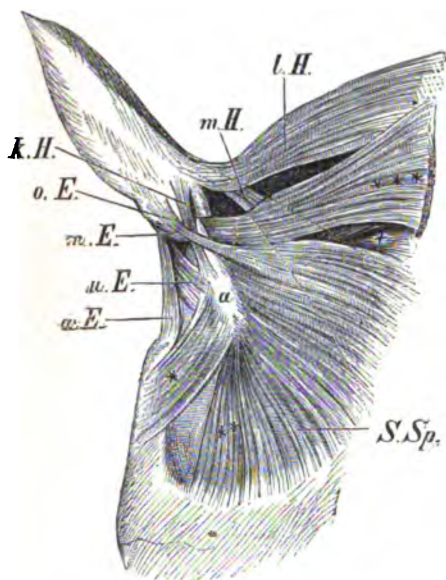
Das **Fettpolster** des äusseren Ohres liegt am Gesässe der Muschel, unter dem Schild und um die Muschel herum. Es bildet eine Vertiefung für das Muschelgesäss, sodass dieses darin wie ein Gelenkkopf in einer flachen Gelenkpfanne sitzt.

2. Die Muskeln des äusseren Ohres.

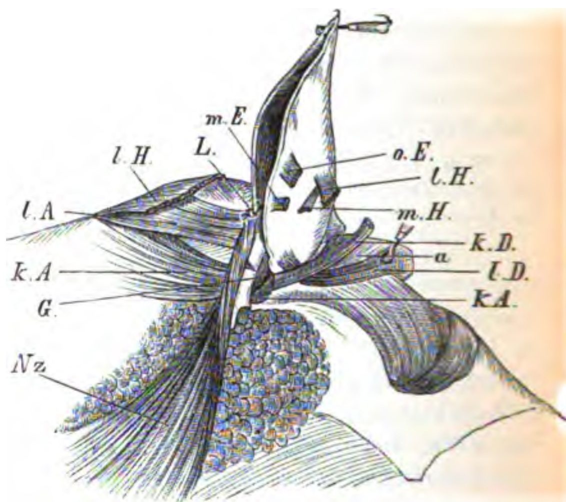
Allgemeines. Die Muskeln des Ohres zerfallen in 1. solche, welche am Schädel- oder Schildknorpel entspringen und an der Muschel enden, und 2. solche, die vollständig an der Muschel liegen. Die ad 1 genannten Muskeln sind bei den Thieren gut entwickelt und in grosser Zahl vorhanden. Beim Menschen sind sie rudimentär; bei ihm unterscheidet man nur drei Muskeln, den M. auricularis anterior, superior und posterior, die man früher als M. attollens, attrahens und retrahens bezeichnete; bei den Thieren zerfällt jeder dieser drei Muskeln in mehrere Abtheilungen, die wir als gesonderte Muskeln beschreiben; dazu kommen bei ihnen weiterhin noch der M. scutularis, der M. auricularis inferior s. detrahens auriculae und die Mm. auriculares profundi s. rotatores auriculae. Auch der M. tragicus verhält sich ganz anders, wie beim Menschen. Dagegen zeigen die der Ohrmuschel

allein zukommenden, kleinen Muskeln beim Menschen und den Thieren ein ähnliches Verhalten.

a) **M. scutularis,** Schildspanner (Fig. 427 S. Sp.[1]). Derselbe stellt eine dünne, direkt unter der Haut liegende Fleischplatte dar, die in grosser Ausdehnung, nämlich vom Jochbogen, der Crista frontalis externa und der Crista sagittalis des Schädeldachs bis zum Hinterhauptsbeine ihren Anfang nimmt und zum Schildknorpel geht. Man kann an ihm drei Abschnitte unterscheiden: α) den *M. frontoscutularis* (Fig. 427 *), der vom Jochbogen und der Crista frontalis externa zum Schilde geht, β) den *M. interscutularis* (Fig. 427 **), den von einem Schilde zu dem der



Figur 427. Muskeln des rechten Ohres des Pferdes, von oben gesehen. ä.E äusserer, m.E mittlerer, o.E oberer (absichtlich schmaler dargestellt), u.E unterer Einwärtszieher, k.H kurzer Heber, m.H mittlerer Heber, l.H langer Heber, S.Sp M. scutularis, * M. frontoscutularis, ** M. interscutularis, *** und + M. cervicoscutularis. a Cartilago scutiformis.



Figur 428. Muskeln des rechten Ohres des Pferdes, von der Seite gesehen. k.A kurzer Auswärtszieher, l.A langer Auswärtszieher, k.D kurzer Dreher, l.D langer Dreher, m.E mittlerer Einwärtszieher, o.E oberer Einwärtszieher, G M. tragicus, l.H langer Heber, m.H mittlerer Heber, L M. helicis, Nz Niederzieher. a Unterfläche des zurückgelegten Schildknorpels.

anderen Seite gehenden, oberflächlichen Theil, der sich aber median an die Crista sagittalis anheftet, γ) den *M. cervicoscutularis* (Fig. 427 *** u. +), den vom Kamm des Hinterhauptsbeines zum Schild gehenden Theil; er hebt sich von β nicht deutlich ab.

b) **Mm. auriculares anteriores,** vordere Ohrmuskeln. Beim Pferde kann man vier vordere Ohrmuskeln unterscheiden, den äusseren, unteren, mittleren und oberen Einwärtszieher. α) Der äussere Einwärtszieher (Fig. 427 ä.E.) ent-

1) Die nachfolgende Beschreibung der Ohrmuskeln gilt im Wesentlichen für die Ohrmuskeln des Pferdes. Die der anderen Thiere zeigen nur ganz geringe und nebensächliche Abweichungen, die bei der Schilderung des Gehörapparates dieser Thiere (S. 890 u. 891) besprochen werden.

springt am Arcus zygomaticus und an der Fascia parotidea, nahe dem Kiefergelenk und endet etwas ventral von der Muschelspalte neben dem M. auricularis inf., β) der untere Einwärtszieher (Fig. 427 u.E.) entspringt an der Oberfläche des Schildes und endet neben dem vorigen, ventral vom unteren Dütenwinkel, γ) der mittlere Einwärtszieher (Fig. 427 m.E.) nimmt seinen Ursprung an der Unterfläche des kaudomedialen Winkels des Schildes, wird vom oberen Einwärtszieher bedeckt, geht lateral und endet am vorderen Rande der Muschel, δ) der obere Einwärtszieher (Fig. 427 o.E.) entspringt nahe dem dorso-(kaudo-)medialen Winkel des Schildes aus dem M. scutularis und endet an dem Rücken der Muschel, nahe dem vorderen Rande der Spalte. Er kann vielleicht schon zu den Mm. auricul. superiores gezählt werden.

c) **Mm. auriculares superiores,** obere Ohrmuskeln. Die Hausthiere besitzen 2 obere Ohrmuskeln, den kurzen und mittleren Heber. α) Der kurze Heber (Fig. 427 k.H.) ist ein kleiner Muskel, der an der Oberfläche des Schildes beginnt und mitten am Rücken der Muschel endet, β) der mittlere Heber (Fig. 427 und 428 m.H.) liegt als platter Muskel unter dem M. scutularis, entspringt an der Crista sagittalis direkt nasal von der Spina occipitalis ext., verläuft kaudo-lateral und endet am Rücken der Muschel.

d) **Mm. auriculares posteriores,** hintere Ohrmuskeln. Beim Pferde sind drei hintere Ohrmuskeln vorhanden, der lange Heber und der lange und kurze Auswärtszieher der Muschel.

α) Der lange Heber (Fig. 427 u. 428 l.H.) entspringt am Nackenbande auf und z. Th. nasal vom langen Auswärtszieher und noch am Genickkamme, verläuft nasolateral und endet, sich verschmälernd, etwas ventral von der Mitte des Muschelrückens zwischen dem Quermuskel und dem kurzen Heber. β) Der lange Auswärtszieher (Fig. 428 l.A.) nimmt seinen Anfang als dünner, platter Muskel am Nackenbande, z. Th. bedeckt und z. Th. kaudal vom vorigen, geht an den Grund der Muschel, umfasst diesen lateral und endet an der Muschelwölbung nahe dem hinteren (lateralen) Rand der Spalte, dorsal vom Griffelfortsatze. γ) Der kurze Auswärtszieher (Fig. 428 k.A.) beginnt breit mit dem vorigen am Nackenbande, geht naso-lateral, umgreift den Muschelgrund und endet tief an demselben, dorsal vom Horn des Griffelfortsatzes, ventral von der Insertion der Dreher; er liegt auf dem Fettpolster.

e) **M. auricularis inferior,** unterer Ohrmuskel, Niederzieher der Ohrmuschel (Fig. 428 Nz.). Es ist ein dünner, platter Muskel, der auf der Parotis liegt und an dem ventralen Abschnitte derselben aus der Fascie entspringt, dorsal verläuft und dicht ventral vom unteren Dütenwinkel an der Muschelröhre endet.

f) **Mm. auriculares profundi,** tiefe Ohrmuskeln. Es sind zwei Muskeln, der lange und der kurze Dreher (Fig. 428 l.D. und k.D.). Beide beginnen an der Unterfläche des Schildes und enden am Grunde der Muschel, an der hinteren Kante des Gesässes und unter demselben.

g) **M. tragicus,** Grundmuskel, Gehörgangmuskel (Fig. 428 G). Er entspringt am knöchernen Gehörgange, geht an der medialen Seite des knorpeligen Gehörganges dorsal und endet am Grunde des medialen Muschelrandes, indem er mit seinem Endabschnitt am Tragus liegt.

Als unbedeutende, rudimentäre, nur an der Muschel liegende Muskeln sind noch zu

nennen: **M. helicis**, Leistenmuskel. Er liegt zwischen den übereinander greifenden Rändern der Muschel, bezw. am unteren Dütenwinkel und noch am vorderen (medialen) Rande der Muschel. Der **M. transversus** und **obliquus auriculae**, der quere und schiefe Ohrmuskel, werden durch Muskelfasern repräsentirt, die an der Rückenfläche der Muschel, wesentlich neben der Insertion des langen Hebers, liegen. Der **M. antitragicus** (Fig. 426 m), der Muskel der Gegenecke, liegt am unteren Winkel des Dütenspaltes und zwar am hinteren (lateralen) Muschelrande.

Wirkungen. Die Ohrmuschel ruht mit ihrem Gesässe in einer Vertiefung zwischen dem M. obliquus capitis superior und temporalis und ist ringsum von einem Fettpolster, *Corpus adiposum auriculae*, umgeben. Diese Einrichtung erinnert an ein Kugelgelenk; die Ohrmuschel wird auch thatsächlich nach Art eines freien Gelenks durch die Ohrmuskeln, d. h. ihren Bewegungsapparat, bewegt. Der verschiebbare Schildknorpel ist für die Bewegung der Ohrmuschel insofern von Bedeutung, als durch seine Feststellung gewisse Ohrmuskeln erst zur Wirkung gelangen.

Der *M. scutularis* stellt, wenn alle seine Theile wirken, den Schildknorpel fest und schafft für die an letzteren entspringenden Muskeln einen festen Punkt, von dem aus sie auf die Ohrmuschel wirken können. Wirken die einzelnen Abtheilungen des Schildspanners, so ziehen diese den Schildknorpel nach der Richtung ihrer Ursprungsstellen. Von den *Mm. auricul. anteriores* sind der obere, mittlere und untere Einwärtszieher Vorwärtssteller der Spalte; sie richten bei festgestelltem Schild das Ohr auf und bringen die Ohrspalte nach vorn. Hierbei betheiligt sich auch der M. interscutularis, der nicht allein den Schildknorpel feststellen hilft, sondern durch den mittleren Einwärtszieher direkt auf das Ohr wirkt. Durch diese Betheiligung des M. interscutularis wird auch eine gleichzeitige Wirkung auf das andere Ohr und somit eine Konformität in den Ohrbewegungen erzielt. Der äussere Einwärtszieher zieht den Grund des Ohres nach vorn. Der *M. auricul. inferior* oder Niederzieher bringt das Ohr nach abwärts und legt es, wenn er mit dem langen Heber gemeinschaftlich wirkt, nach rückwärts an den Kopf. Der lange Heber richtet das Ohr nach rückwärts, der mittlere und kurze Heber richten die Ohrmuschel nach vorwärts auf. Bei gemeinschaftlicher Wirkung richten sie mit dem langen Heber das Ohr gerade in die Höhe, bringen es in eine Stellung, wie sie bei aufmerksamen Pferden beobachtet wird und begünstigen die Rollbewegungen des Ohres. Die *Mm. auriculares posteriores*, d. h. die Auswärtszieher und der lange Heber, der das Ohr nach rückwärts hebt, stellen den Auswärtssteller der Muschelspalte dar. Die *Mm. auricul. profundi* wirken als Dreher der Muschel und als Rückwärtssteller der Muschelspalte; sie sind die Antagonisten der Mm. auricul. anteriores, der Einwärtszieher. Der Grundmuskel verkürzt den Gehörgang und soll nach Günther die Spaltöffnung erweitern. Die Wirkungen der übrigen Ohrmuskeln sind wegen der geringen Entwickelung der Muskeln ohne Belang.

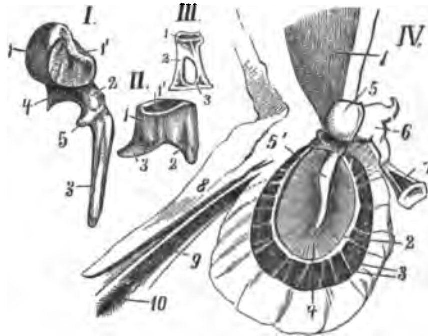
B. Das Trommelfell, Membrana tympani.

Das **Trommelfell** (Fig. 424 $_8$, 429 IV $_4$ u. 430) bildet die häutige Scheidewand zwischen dem mittleren und äusseren Ohre; es ist schräg zur Medianebene gestellt, etwas nach innen vorgewölbt und besteht aus drei Schichten, der pigment-, haar-, drüsen- und papillenfreien Cutisschicht, *Stratum cutaneum*, der bindegewebigen, gefässlosen Eigenschicht, *Stratum proprium*, und der mit einschichtigem Plattenepithel bedeckten, drüsenfreien Schleimhautschicht, *Stratum mucosum*. Die Eigenschicht, in welche der Stiel des Hammers (Fig. 429 IV $_{5'}$) eingefügt ist, besteht aus einer Circulär- und Radiärfaserschicht, *Stratum radiatum et circulare*, und hat einen verdickten Rand, *Annulus tendineus*, mit welchem sie in dem ringförmigen Falze des Paukenringes befestigt ist.

Vergleichendes. Das Trommelfell des Pferdes ist 0,2 mm (die Eigenschicht 0,14 mm) dick und bildet mit der Querebene des Kopfes einen Winkel von 45° und mit der Axe des Gehörganges einen solchen von 30, bezw. von 150° (Tereg). Sein Flächeninhalt beträgt ca. 0,5 Quadratcentimeter. Es hat beim Pferde die Ellipsenform; weniger charakteristisch ausgesprochen ist diese Form bei den Wiederkäuern und Carnivoren und noch weniger bei dem Schweine, bei welchem das Trommelfell fast kreisrund erscheint. Bei den Fleischfressern und dem Rinde sind der Paukenring und das Trommelfell verhältnismässig gross. Das Trommelfell des Hundes liegt sehr schräg.

C. Das Mittelohr, Auris media.

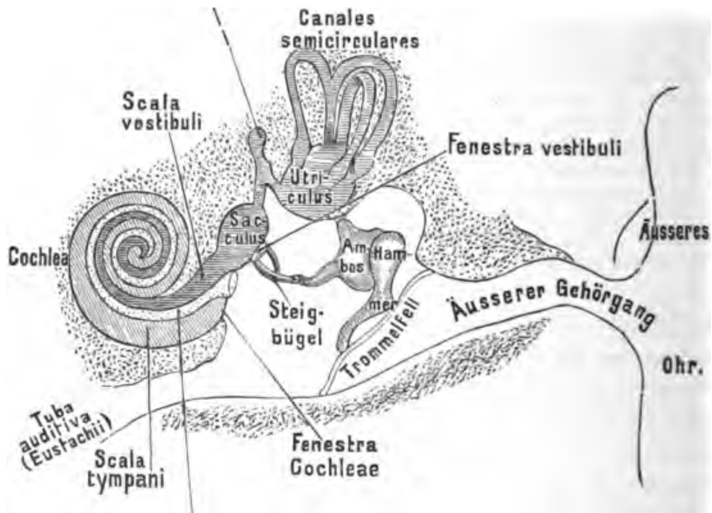
Das Mittelohr stellt eine kleine, zwischen dem äusseren und inneren Ohre im Felsenbein liegende, von einer Schleimhaut ausgekleidete Höhle, die Paukenhöhle, *Cavum tympani* (Fig. 424 P u. 429 IV), dar, welche im Innern eine Kette von kleinen Knöchelchen, die Gehörknöchelchen (Fig. 424 $_{9-12}$), beherbergt und durch die Ohrtrompete (Fig. 424 O.T.) mit der Schlundkopfhöhle (beim Pferde auch mit dem Luftsacke) in Verbindung steht.



Figur 429. Gehörknöchelchen (vergrössert) und Paukenhöhle des Pferdes.
I. Hammer, Malleus. 1 Kopf, 1' Gelenkfläche, 2 Hals, 3 Handgriff, 4 langer Fortsatz, 5 Proc. muscularis.
II. Ambos, Incus. 1 Körper desselben, 1' Gelenkfläche, 2 kurzer, 3 langer Schenkel.
III. Steigbügel, Stapes. 1 Köpfchen, 2 Schenkel, 3 Fussplatte.
IV. Paukenhöhle von innen, mit der Kette der Gehörknöchelchen. 1 knöcherner Gehörgang, 2 Annulus tympanicus, 3 von demselben strahlig abgehende Knochenplättchen, 4 Trommelfell, 5 Hammerkopf, 5' Hammerstiel, 6 Ambos, 7 Steigbügel, 8 Muskelfortsatz der Pauke. An denselben legt sich die knorpelige Ohrtrompete (9) an; der Pfeil (10) führt aus derselben in die Paukenhöhle.

1. Die laterale, nasale und kaudale Wand und der grösste Theil der Decke und des Bodens der **Paukenhöhle** werden von der Pars tympanica, der übrige Theil und besonders die mediale Wand von der Pars petrosa des Os petrosum gebildet. An der lateralen Wand, *Paries tympanica et mastoidea,* befindet sich das an den Annulus tympani befestigte Trommelfell (s. S. 888); an der medialen, die Paukenhöhle vom inneren Ohre scheidenden Wand, *Paries labyrinthica,* bemerkt man eine dreieckige Erhöhung, das *Promontorium,* Vorgebirge, an dem in einer seichten Rinne, Sulcus promontorii, der Jacobson'sche Nerv liegt. Dorso-nasal von demselben befindet sich das vom Steigbügel verschlossene **Vorhofsfenster,** eirunde Loch, *Fenestra vestibuli s. Foramen ovale* (Fig. 424 $_{12'}$), und kaudo-ventral das von einer besonderen Haut, der Membrana tympani secundaria, verschlossene **Schneckenfenster,** runde Loch, *Fenestra cochleae* s. *Foramen rotundum* (Fig. 424 $_{13}$ u. 430). Die nasale Wand *(Paries jugularis?)* wird medio-ventral von der knöchernen Ohrtrompete durchbohrt (Fig. 424 $_{14}$). An der Decke der Paukenhöhle, *Paries tegmentalis,* dorsal von den beiden genannten Löchern und dem Vorgebirge, liegt der ventral grösstentheils offene Fallopische oder Facialiskanal, *Canalis facialis,* mit dem N. facialis. Dieser Kanal beginnt nasoventral vom Eintritte des N. acusticus im Porus acusticus int., geht in der Pars petrosa, ventral vom Vorhofe, gegen die Paukenhöhle, öffnet sich in dieser zu einem Halbkanale, verläuft unter fast rechtwinkliger, knieartiger Abbiegung kaudo-lateral, gelangt zwischen Pars mastoidea und tympanica und schliesslich zum Foramen stylomastoideum. In den Anfangstheil des Fallopischen Kanales mündet kurz vor dem Vorhofsfenster zwischen Pars petrosa und tympanica der Canalis petrosus, Felsenbeinkanal, der medial

von der knöchernen Ohrtrompete liegt und nur durch eine dünne Knochenplatte von der Paukenhöhle geschieden ist. Aus dem Enddrittel des Fallopischen Kanales geht noch der enge Kanal der Chorda tympani hervor, die in die Paukenhöhle gelangt, hier zwischen dem Halse des Hammers und dem langen Fortsatze des Ambosses liegt und ventral von dem Proc. longus (anterior) des Hammers durch die Fiss. petrotympanica nach aussen gelangt. Kaudal wird die Paukenhöhle durch die schmale kaudale Wand, *Paries mastoidea,* abgeschlossen, bezw. geht in die Zellen der Pars mastoidea über. Die Verschiedenheiten der Paukenhöhle bei den Hausthieren sind wesentlich bedingt durch die verschiedenen Formen des ventralen Theiles der Pars tympanica des Felsenbeines. Bei Schafen, Ziegen und Hunden findet man eine einfache, innen glattwandige Knochenblase. Beim Pferde ist dieselbe durch Knochenplättchen in einzelne Segmente (Paukenzellen) zerlegt (s. S. 888);



Figur 430. Aeusseres, mittleres, inneres Ohr des Menschen, schematisch. (Nach Richter.)

bei Rind und Schwein sind die betreffenden Partien des Processus mastoideus, wie beim Menschen, mit einem engmaschigen Balkenwerk erfüllt, dessen Hohlräume als Paukenzellen, Cellulae mastoideae, bezeichnet werden. Bei der Katze ist eine doppelte Wand der Paukenhöhle vorhanden; beide Höhlen communiciren durch eine rundliche Oeffnung mit einander. Im Uebrigen siehe die Paukenhöhle des Pferdes (S. 888).

2. **Die Gehörknöchelchen und ihre Muskeln.** Die Gehörknöchelchen, *Ossicula auditus* (Fig. 424 $_{9-12}$, 429 IV $_{5-7}$ u. 430), bilden eine gebogene Kette, die zwischen dem Trommelfelle und dem Vorhofsfenster ausgespannt ist. An, bezw. in dem Trommelfelle liegt der **Hammer,** *Malleus* (s. Fig. 429 I), an dem man den langen, dünnen, im Trommelfell steckenden Stiel, Handgriff, *Manubrium mallei* (3), den fast rechtwinkelig abgebogenen dünnen Hals, *Collum mallei* (2), und den dicken, rundlichen mit einer Gelenkfläche (1′) versehenen Kopf, *Capitulum mallei*

(1), unterscheidet. Am medialen Rande des Stiels sitzt ein kleiner, dornartiger Fortsatz für die Anheftung der Sehne des M. tensor tympani, *Processus muscularis* (5), und am dorsalen Ende eine schwache Erhebung, der *Processus brevis* (lateralis), während an der nasalen Fläche des Kopfes und Halses ein längerer, transversaler Fortsatz, *Processus longus* (anterior), entspringt, der sich am Rande des Paukenfellringes befestigt und im Sulcus malleolaris desselben, durch ein Band befestigt, liegt (4).

Der Stiel steckt zwischen den Platten des Trommelfells und hält dasselbe nach innen gespannt. Sein Ende liegt nicht genau im Centrum des Trommelfells, sondern etwas nasal davon. Aus dem Hammerstiel geht der Hals kaudal in dorsaler, beim Pferde unter einem Winkel von 130° stattfindender Krümmung hervor und dann in den ebenso wie der Hals vertikal liegenden Kopf über; dieser befindet sich dorsal vom Paukenringe in einer grubigen Vertiefung, nasodorsal vom Vorhofsfenster. Seine Konvexität ist nasal und seine durch eine Leiste in zwei Abschnitte zerlegte, konkave Gelenkfläche kaudal und ein wenig medial gekehrt.

In der Gelenkfläche des Hammers liegt die ventro-nasal gekehrte Gelenkfläche des **Ambos,** *Incus* (Fig. 429 II u. 430). Dieses Knöchelchen gleicht einem zweiwurzeligen Backenzahn und besteht sonach aus dem dickeren Körper, *Corpus incudis* (1), und einem kurzen und einem langen Schenkel (2 und 3). Der Körper liegt an der schräg naso-ventral gerichteten, kaudalen Fläche der Paukenhöhle in einer Vertiefung und sieht mit einer Fläche nach dem Gehörgange, mit der anderen nach der Paukenhöhle. Sein kurzer, horizontaler Fortsatz, *Crus breve* (2), ist kaudal und etwas dorso-lateral gerichtet und durch ein kleines Band in der dorsalen Grube befestigt; der lange, gekrümmte Fortsatz, *Crus longum* (3), ist erst ventral und dann direkt medial gerichtet. An seinem Ende liegt ein kleines, rundliches Knöchelchen, das **Linsenbeinchen,** *Os lenticulare* (Fig. 424 $_{11}$), mit welchem er durch ein Bändchen halbbeweglich verbunden ist. An das Linsenbeinchen legt sich der medianwärts gerichtete **Steigbügel,** *Stapes* (Fig. 429 III u. 430), an, der aus dem Köpfchen, *Capitulum* (1), 2 Schenkeln, *Crura* (2) (einem dorsalen und einem ventralen), und der Trittplatte (Fussplatte), *Basis stapedis* (3), besteht und vollständig einem Steigbügel gleicht. Die bei dem Pferde 3 mm lange und 2 mm breite, medianwärts etwas gewölbte Trittplatte liegt an und in der Fenestra vestibuli (Fig. 424 $_{12'}$).

An **Bändern,** *Ligamenta ossiculorum auditus*, findet man in der Paukenhöhle: 1. die Gelenkkapseln vom Hammer-Ambos- und vom Ambos-Steigbügelgelenk; 2. eine Bandmasse, die den Hammerkopf und den Ambos und dessen kurzen Schenkel an die Decke der Paukenhöhle befestigt; 3. eine membranartige Bandmasse, welche die mit etwas Knorpel umrandete Platte des Steigbügels an den auch mit etwas Knorpel bekleideten Rand der Fenestra vestibuli befestigt; 4. das sogen. Axenband; dieses inserirt sich an der Spina tympanica (anterior) und endet, kaudal verlaufend, am Hammerhalse.

Die **Muskeln** der Paukenhöhle sind: 1. Der pyramidenförmige, bei der Katze kugelige **M. tensor tympani,** Spanner des Trommelfells. Er liegt in einer grubigen Rinne am naso-medialen Winkel der Paukenhöhle, medial vom Sulcus malleolaris und dorsal von der Mündung der Tuba, und zwar da, wo die mediale Wand an die Decke stösst, also nur zum Theil an der medialen Wand der Höhle und zum Theil am Kopf und Hals des Hammers. Ventral von ihm befindet sich die Tubenöffnung und lateral der Sulcus malleolaris des Paukenringes. Er endet mit einer schlanken, rechtwinklig abgelenkten Sehne am Processus muscularis mallei, dicht unter der Drehachse, an der medialen Seite des Hammers. Er ist bei den Wiederkäuern am stärksten entwickelt. 2. Der **M. stapedius,** Steigbügelmuskel, liegt beim Pferde grösstentheils im Fallopischen Kanale an dem N.

facialis und ist zum Theil ventral von einer Knochenplatte bedeckt; nur der nasale Theil des Muskels ist frei. Er endet am Halse des Steigbügels.

3. **Auskleidung.** Die Paukenhöhle wird von einer dünnen, vereinzelte Drüsen enthaltenden Schleimhaut ausgekleidet, welche eine Fortsetzung der Schleimhaut der Ohrtrompete ist und durch diese mit der Schleimhaut des Pharynx in Verbindung steht; sie überkleidet auch die Gehörknöchelchen und deren Muskeln.

Sie ist mit einem flimmernden Cylinderepithel und nur am Trommelfell mit einschichtigem Plattenepithel versehen, enthält kleine Lymphfollikel und kleine Schleimdrüsen.

4. Die **Ohr-** oder **Hörtrompete,** *Tuba auditiva (Eustachii),* stellt die Verbindung des Mittelohres mit der Schlundkopfhöhle und dadurch mit der Aussenwelt her. Sie besteht aus der kurzen, **knöchernen,** röhrigen Pars ossea, die mit dem Ostium tubae tympanicum (Fig. 429, IV $\bar{10}$) in die Paukenhöhle mündet, und der **knorpeligen,** an dem knöchernen Theile, bezw. der Pars tympanica des Os petrosum befestigten Pars cartilaginea, welch' letztere beim Menschen und den Hausthieren einen Halbkanal darstellt. Der knorpelige Theil (Fig. 429, IV $_9$) besteht aus einem langen, an der Schädelbasis liegenden, an der lateralen Seite konkaven, also rinnenartigen Knorpelplättchen und einer Schleimhaut. Die letztere bekleidet die rinnenartig konkave laterale Fläche des Knorpels, geht von dem dorso-lateralen Längsrande des Knorpels ventral und bildet so die laterale Wand der ventro-nasal (ab- und vorwärts) offenen Ohrtrompete. Nur bei den Wiederkäuern ist dieselbe durch die Schleimhaut zu einem Rohre geschlossen. Sie mündet mit dem Ostium tubae pharyngeum, welches beim Pferde mit einer breiten, in den Rachenraum hineinragenden, bei den anderen Hausthieren und dem Menschen fehlenden Knorpelplatte versehen ist, in den Pharynx. Bei den Einhufern bildet die Tuba auditiva noch den Luftsack, *Diverticulum tubae auditivae;* über denselben s. S. 889. An der lateralen, der Schädelbasis ab- und der konkaven Seite des rinnenartigen Knorpels zugekehrten Partie der Schleimhaut liegen bei den Einhufern und Fleischfressern der M. tensor und levator und bei den Wiederkäuern und dem Schweine nur der M. levator veli palatini und sind an dieselbe befestigt.

Die Schleimhaut der Ohrtrompete enthält Schleimdrüsen und Lymphfollikel, *Noduli lymphatici tubarii,* und ist mit einem Flimmerepithel bedeckt.

D. Das innere Ohr, Auris interna.

Das innere Ohr oder Labyrinth, *Auris interna, Labyrinthus,* liegt medial (gehirnwärts) vom Mittelohre und zwar im härtesten Theile des Os petrosum, nämlich in der Pars petrosa desselben; es besteht aus einer Anzahl in den Knochen eingelassener, kommunicirender Hohlräume und Kanäle, welche mit weichen, häutigen Gebilden ausgekleidet sind. Die knöcherne Wand des Hohlraumsystems nennt man das knöcherne und die auskleidenden Weichtheile das häutige Labyrinth.

1. Das knöcherne Labyrinth, Labyrinthus osseus.

Das knöcherne Labyrinth zerfällt in drei Abtheilungen: den Vorhof (Fig. 431 B), die Bogengänge (Fig. 431 A) und die Schnecke (Fig. 431 C); diese sind mit dem Labyrinthperiost, welches mit dem Periost der Paukenhöhle in Verbindung steht, ausgekleidet. In der Wand des knöchernen Labyrinths findet

sich der **innere Gehörgang**, *Meatus acusticus internus*, durch welchen der N. acusticus in das innere Ohr gelangt. Die drei Abtheilungen des knöchernen Labyrinths liegen in der Weise zu einander, dass die Schnecke nasal und der Paukenhöhle zugekehrt ist, die Bogengänge kaudal gewendet sind und der Vorhof sich in der Mitte zwischen beiden befindet.

a) Der **Vorhof,** *Vestibulum* (Fig. 424 V u. 431 B), ist ein kleiner, rundlicher, bei den grossen Hausthieren etwa erbsengrosser, in der Pars petrosa liegender Hohlraum, der medial von demjenigen Theil der das Mittel- und innere Ohr scheidenden Wand, in welchem sich die Fenestra vestibuli, und lateral von dem Theil der Innenwand des Felsenbeins liegt, in welchem sich der Porus acusticus internus befindet. Aus ihm führt nasal ein Loch zur Schnecke (Fig. 424 $_{13}$), während am kaudalen Abschnitte vier (1 medial, 1 lateral, 1 dorsal und 1 ventral gelegenes) Löcher zu den Bogengängen (Fig. 424 $_{15}$) gehen. Lateral findet sich ein Loch, die Fenestra vestibuli (Fig. 424 $_{12'}$), die zur Paukenhöhle, und naso-ventral (?) ein Loch, das zum Aquaeductus vestibuli führt. Eine niedrige Leiste, *Crista vestibuli,* zerlegt den Vorhof in zwei Gruben, den runden, kaudo-dorsalen *Recessus sphaericus,* runde Grube, und den ovalen, nasalen *Recessus ellipticus,* eirunde Grube.



Figur 431. Linkes knöchernes Labyrinth.
A Bogengänge. 1 dorsaler, 2 ventraler, 3 lateraler Canaliculus semicircularis. B Vorhof. 4 eirundes (Vorhofs-) Fenster. C Schnecke. 5 rundes (Pauken-) Fenster, 6 ein in die Schnecke führender Canal.



Figur 432. Linkes häutiges Labyrinth mit durchschnittener Schnecke.
A, bezw. 1, 2, 3 Bogengänge, B Vestibulum, aus Sacculus und Utriculus bestehend, C Durchschnittene Schnecke; zeigt die Lamina spiralis und die beiden Scalae. 6 N. acusticus und dessen Theilung in den N. vestibuli und N. cochleae.

b) Die **Schnecke,** *Cochlea* (Fig. 431 C u. Fig. 430), stellt einen spiralig verlaufenden, an der nasalen Seite des Vorhofs beginnenden, beim Pferde $2^1/_2$, beim Ochsen $3^1/_2$, beim Schwein fast 4, bei den Carnivoren 3 und beim Menschen nicht ganz 3 Windungen beschreibenden, ventro-lateral gerichteten Knochenkanal dar, der sich um eine Achsenspindel windet.

Die **Spindel,** *Modiolus* s. *Columella* (Fig. 424 $_{17}$), ist eine kegelförmige Knochensäule, deren breitere und dickere Basis medial (nach dem Gehirn bezw. dem Porus acusticus internus) und deren Spitze naso-lateral nach demjenigen Theile der Scheidewand zwischen Paukenhöhle und Labyrinth gekehrt ist, welcher an der Paukenhöhlenseite das Promontorium bildet, bezw. in letzterem liegt. Um diese Spindel

windet sich der Hohlraum der Schnecke spiralig. Der Innenraum der Schnecke wird sonach an der axialen Seite durch die Spindel begrenzt; diese Wand nennt man, da sie der Achse zugekehrt ist, die Innenwand, während die gegenüberliegende, periphere, von der Pars petrosa gebildete Wand als Aussenwand bezeichnet wird. Ausserdem spricht man noch von dem Boden und der Decke der Schnecke. Von der Innenwand, also von der Spindel aus, ragt ein dünnes, mehr oder weniger senkrecht zur Achse gestelltes, horizontales Knochenplättchen, das **knöcherne Spiralblättchen,** *Lamina spiralis ossea* (Fig. 424 19, 430 u. 434), in den Hohlraum vor, ohne jedoch die Aussenwand zu erreichen. Es beginnt zwischen der Fenestra vestibuli und cochleae und windet sich spiralig um die Spindel gegen deren Spitze hin, ohne aber diese zu erreichen. Durch dieses Blättchen wird der Innenraum der Schnecke in 2 Etagen, die obere Vorhofs- und die untere Paukentreppe, *Scala vestibuli et tympani* (Fig. 433 II Vt u. Pt, 430 u. 434), abgetheilt. Da das Spiralblättchen jedoch nicht bis zur Aussenwand reicht, so fliessen beide Etagen in der Nähe der Aussenwand zusammen.

Der freie Rand des Spiralblättchens besitzt einen konkaven Ausschnitt, sodasss er gewissermassen in eine obere und untere Platte getrennt wird; von diesen beiden Knochenplättchen nennt man das obere die vestibuläre und das untere die tympanale Lippe, *Labium tympanicum et vestibulare,* des Spiralblättchens und den Ausschnitt zwischen beiden den *Sulcus spiralis.*

Die **Scala tympani** beginnt an der von der Membrana tympani secundaria verschlossenen Fenestra cochleae der Paukenhöhle, während die **Scala vestibuli** aus dem Vorhof entspringt. Dadurch, dass das Spiralblättchen und die Spitze der Spindel nicht bis an das Ende des Kanales gehen, sondern vorher enden, bleibt über der Spitze der Spindel ein trichterförmiger, knöcherner Hohlraum, *Scyphus* s. *Helicotrema,* in welchen die Vorhofs- und Paukentreppe münden. Diese Stelle der Schnecke ist äusserlich kuppelartig vorgewölbt und wird deshalb die **Kuppel** der Schnecke, *Cupula cochleae* (Fig. 424 18), genannt. Sie liegt in der Scheidewand zwischen Paukenhöhle und Labyrinth und bildet das *Promontorium.*

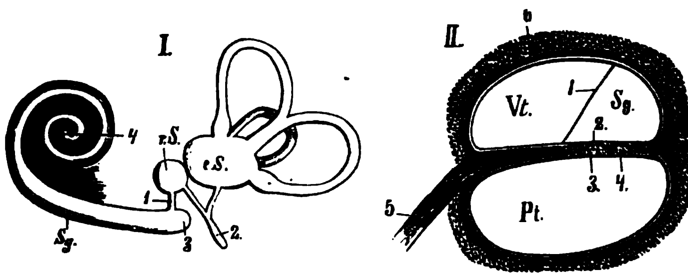
In der Spindel liegt in einem Spiralkanale der N. cochleae (Fig. 433 II 5), der am Porus acusticus int. aus der Schädelhöhle kommt, in die Basis der Spindel, diese siebartig durchlöchernd, eindringt und gegen deren Spitze verläuft. Er sendet auf dem Wege platte Faserbündel in das Spiralblättchen, die gewissermassen ein zusammenhängendes, spiraliges Nervenblättchen bilden, das an seinem Eintritt zahlreiche Ganglienzellen enthält. So entsteht das *Ganglion spirale cochleae* (Fig. 434).

c) Die **Bogengänge,** *Canales semicirculares ossei* (Fig. 424 Bg, Fig. 431 1–3 und Fig. 430), sind drei bogige, knöcherne, ungefähr halbkreisförmige Kanälchen im Felsenbeine, von denen sich jeder einzelne zum Vorhofe wie etwa ein hohler Henkel zu einem Topf verhält. Sie liegen dorso-kaudal vom Vorhofe und münden in denselben, nachdem sie sich vorher ampullenartig, *Ampullae osseae,* erweitert haben.

Der dorsale Bogengang (Fig. 431 1) krümmt sich medial- und ventralwärts, der ventrale (Fig. 431 2) medial- und dorsalwärts und der laterale (Fig. 431 3) einfach ventralwärts. Der ventrale Schenkel des dorsalen und der dorsale des ventralen Ganges fliessen nahe dem Vorhof zusammen und haben nur eine Mündung; ebenso münden die dorsalen Schenkel des lateralen und dorsalen Ganges mit einer gemeinschaftlichen Oeffnung in den Vorhof. Demgemäss befinden sich in der Wand des letzteren für die drei Bogengänge nicht sechs, sondern nur vier Oeffnungen (Fig. 424 15).

2. Das häutige Labyrinth, Labyrinthus membranaceus.

Das knöcherne Labyrinth wird ausser vom Periost (Endost) noch von einer besonderen Membran vollständig ausgekleidet. Auf diese Weise entsteht ein häutiges Hohlraumsystem, welches in der äusseren Form mit dem Innenraum des knöchernen Labyrinthes fast ganz übereinstimmt und häutiges Labyrinth genannt wird. Das letztere ist mit einer lymphatischen Flüssigkeit, der Endolymphe, angefüllt und verhält sich zum knöchernen Labyrinth wie z. B. das Futter eines Rockärmels zum Stoff desselben. Zwischen der Aussenfläche des häutigen und dem Periost an der Innenfläche des knöchernen Labyrinthes befindet sich ein Raum, der stellenweise von Bindegewebssträngen, welche die Labyrinthhaut mit dem Periost verbinden, durchzogen, im Uebrigen aber mit einer lymphatischen Flüssigkeit, der Perilymphe, erfüllt ist. Von diesem Raum führt ein Kanälchen, *Aquaeductus cochleae,* zu dem Lymphraumsystem des Gehirns. Das häutige Labyrinth (Fig. 433 I) zerfällt in zwei im Vorhof liegende Bläschen, die als Sacculus und Utriculus bezeichnet werden, in die häutige Schnecke und die häutigen Bogengänge.



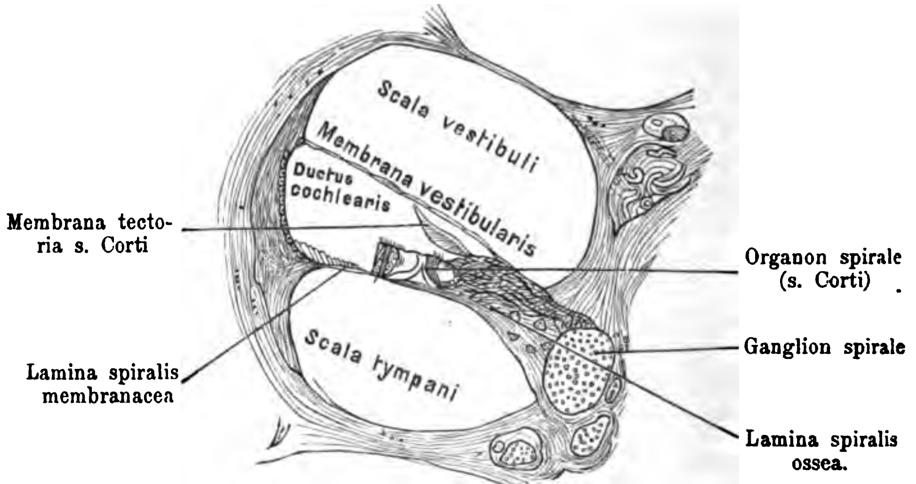
Figur 433. Schematische Darstellungen des inneren Ohres.
I. Schema des häutigen Labyrinths beim Säugethier (nach Waldeyer). e.S Utriculus mit seinen drei häutigen Bogengängen, r.S Sacculus, Sg häutiger Schneckengang. 1 Ductus reuniens, 2 Aquaeductus vestibuli, 3 Caecum vestibulare. 4 Kuppel des Schneckenganges.
II. Schematischer Durchschnitt eines Schneckenganges. Vt Scala vestibuli, Pt Scala tympani, Sg Ductus cochlearis. 1 Membrana vestibularis, 2 Membrana tectoria, 3 Lamina basilaris, 4 Organon spirale, 5 N. cochleae, 6 Knochen.

a) Die **Vorhofsbläschen,** Otolithensäckchen, liegen dicht neben einander in den beiden Recessus des Vorhofs und zwar das kleine runde Bläschen, *Sacculus* (Fig. 430, 433 I r.S.), im Recessus sphaericus und das grössere eirunde Bläschen, *Utriculus* (Fig. 430 u. 433 I e.S.), im Recessus ellipticus. Sie sind durch den Aquaeductus vestibuli (Fig. 433 I $_2$) in der Art mit einander verbunden, dass dieser aus jedem der Säckchen mit je einem, ein feines Kanälchen darstellenden Schenkel entspringt. So entsteht der *Ductus utriculosaccularis.* An die einander abgewandten Wände der Säckchen schliessen die anderen Theile des Labyrinths an und zwar an den Sacculus, also nasal, die Schnecke (Fig. 433 I Sg.) und an den Utriculus, also nackenwärts, die Bogengänge.

b) Die **drei Bogengänge,** *Ductus semicirculares* (Fig. 432 $_{1, 2, 3}$), stimmen in ihrer Form mit den knöchernen Bogengängen, die sie nicht ganz ausfüllen, überein und liegen nur an den konvexen Seiten dem Periost an. An ihrem Anfang zeigen

sie entsprechend den knöchernen Bogengängen Erweiterungen, die *Ampullae membranaceae*.

c) Die **häutige Schnecke,** *Ductus cochlearis* (Fig. 433 I Sg), stellt ein an einem Ende in der Kuppel der Schnecke zusammenfliessendes Doppelrohr dar, dessen dorsales Rohr in der knöchernen Scala vestibuli und dessen ventrales Rohr in der Scala tympani (Fig. 433 II) liegt. Das dorsale Rohr, die *Scala vestibuli* (Fig. 434), steht durch einen engen Kanal, den *Ductus reuniens* (Fig. 433 I 1), mit dem Sacculus in Verbindung, während das in der unteren Etage der Schnecke liegende ventrale Rohr, die *Scala vestibuli,* zur Paukenhöhle führt.



Figur 434. Querschnitt durch die Schnecke (nach Richter).

Die beiden Röhren (Schläuche) der häutigen Schnecke fliessen in der Kuppel der knöchernen Schnecke zu einem gemeinschaftlichen, säckchenartigen **Behälter**, dem **Kuppelblindsack,** *Caecum cupulare* (Fig. 433 I 4), zusammen, während die Schnecke an ihrem Anfange eine gegen den Vorhof gewendete Ausbuchtung, den **Vorhofsblindsack,** *Caecum vestibulare* (Fig. 433 I 3), bildet. Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich ist, liegen die beiden Schneckenschläuche so zu einander, dass die untere Wand des oberen und die obere Wand des unteren Schlauches gegen einander gekehrt sind (Fig. 433 II). Diese beiden gegen einander gekehrten Wände sind innen, nach der Spindel hin, durch das knöcherne Spiralblättchen, an welchem sie befestigt sind, von einander getrennt. Nach aussen, wo das knöcherne Spiralblättchen fehlt, liegen die Wände direkt an einander und sind so dicht verbunden, dass sie eine einzige Membran, die häutige Scheidewand des Aussenabschnitts beider Schneckengänge, darstellen. Diese Membran, welche von der Basis cochleae bis zur Spitze der Schnecke an Breite zunimmt, wird als häutiges Spiralblättchen, **Lamina basilaris s. spiralis membranacea** (Fig. 433 II 3 und Fig. 434), bezeichnet. Es reicht auf der einen Seite, an der Schneckenbasis, bis zur Fenestra cochleae, sodass an diesem Ende beide Röhren der Schnecke vollständig und zwar derart von einander getrennt sind, dass die obere Röhre, die Scala vestibuli, zum Vorhof führt, mit dessen Sacculus sie, wie erwähnt, durch den Canalis reuniens in

Verbindung steht, und dass die untere Röhre, die Scala tympani, zur Paukenhöhle führt; sie ist durch die *Membrana tympani secundaria* abgeschlossen. In der Scala vestibuli geht von der Gegend des Endes des knöchernen Spiralblättchens und zwar von der Bekleidung der vestibulären Lippe desselben aus eine feine Membran (eine Falte der Schneckenmembran), die **Membrana vestibularis** (Reissneri) (Fig. 433 II $_1$ und Fig. 434), schräg zur Aussenwand und theilt auf diese Weise von der Scala vestibuli einen kleinen Kanal, den **Ductus cochlearis** (Fig. 434), ab. An diesem Kanale unterschneidet man: die äussere Wand, welche der Schneckenwand angehört, die vestibuläre Wand, die ihn von der Vorhofstreppe scheidet und durch die Reissner'sche Membran hergestellt wird, und die tympanale Wand, die ihn von der Paukentreppe trennt und von der Lamina basilaris gebildet wird. Auf der letzteren sitzt das Corti'sche Organ, Spiralorgan, das *Organon spirale* (Fig. 434).

Bau. Die Labyrinthhaut besteht im Allgemeinen aus einer dünnen Bindegewebsschicht, einer Glashaut und einem Plattenepithel; an verschiedenen Stellen treten aber besondere Bildungen auf. 1. An einer kleinen Stelle der medialen Wand jedes Vorhofsäckchens bemerkt man eine bedeutende Verdickung der Schleimhaut und auf derselben ein Neuroepithel mit Hörhärchen, auf denen Kalkkonkremente, Otolithen, liegen. Man nennt diese Stellen **Maculae acusticae,** Hörflecke, bezw. *Macula acustica sacculi et utriculi.* 2. In jeder Ampulle der Bogengänge findet man eine ähnliche, aber leistenartige Verdickung der Schleimhaut, die **Cristae acusticae,** Hörkämme, Hörgräten, die auch mit einem Neuroepithel versehen sind: 3. in dem Canalis cochlearis findet sich das **Organon spirale** (Corti) (Fig. 434). Dies erscheint als eine papillenähnliche Erhöhung auf der *Lamina basilaris* des Schneckenkanales (*Papilla spiralis*) und hat einen komplicirten Bau; neben ganz eigenthümlichen Bildungen, den sogen. Pfeilern, die wie Dachsparren gegen einander gerichtet sind und einen spiralig verlaufenden, seitlich mit Spalten versehenen Tunnel bilden, sind zahlreiche Hörzellen zugegen, deren Zahl man auf 16—24000 schätzt. Auf der Stirnseite der Zellen liegt eine durchlöcherte Membran, die *Membrana reticularis,* die auch von den Haaren der Zellen durchbohrt wird; auf den Haaren liegt eine weitere zarte Membran, die *Membrana tectoria.* Das Corti'sche Organ ist funktionell der wesentlichste Theil des Gehörorganes.

F. Gefässe, Nerven und Verrichtungen des Gehörorganes.

Das äussere und mittlere Ohr erhalten ihr Blut aus der A. maxillaris interna mittelst der A. auricularis posterior; aus einem Zweig derselben, der A. auricularis profunda, dringt die A. tympanica in die Paukenhöhle. Die Venen gehen in die gleichnamigen zurück. Die Nerven kommen vom N. temporalis superficialis, N. facialis, N. glossopharyngeus und N. sympathicus. In das innere Ohr dringt die A. auditiva interna, welche meistens aus der A. cerebelli inferior entspringt, in Begleitung des N. acusticus ein und verzweigt sich im Labyrinth. Die Venen treten durch die sogenannten Wasserleitungen heraus. Der N. acusticus ist lediglich für das innere Ohr bestimmt: er theilt sich in den N. cochleae und N. vestibuli; ersterer vertheilt sich in den beiden Säckchen und den häutigen Bogengängen; letzterer begiebt sich durch Löcher der Spindel in das Innere der Schnecke, verläuft in der Spindel der Schnecke bis zur Kuppel und bildet in dieser und in der Lamina spiralis ossea ein Geflecht mit Ganglienzellen, das *Ganglion spirale.* Von diesem verlaufen die Nervenfasern in die Lamina basilaris und zu den Hörzellen. Der N. vestibuli bildet das Ganglion vestibuli und versorgt auch die Maculae und Cristae acusticae.

Verrichtungen des Gehörorgans. Wie bei dem Auge der lichtempfindende Apparat durch das auf die Netzhaut geworfene Lichtbild erregt wird, so werden die im inneren Ohr ausgebreiteten nervösen Endapparate durch Schallschwingungen in Erregung gesetzt. Die Schallwellen treffen den Endapparat des Gehörorgans aber nicht unmittelbar, sondern werden ihm erst durch ein System schwingungsfähiger Körper mitgetheilt, deren Aufgabe es ist, das Labyrinthwasser, welches den nervösen Endapparat umspült, in Bewegung zu setzen und mittelst der Wellen desselben die Reizungen der Hörzellen und damit des Hörnerven hervorzurufen, die letzterer zum Hörcentrum in dem Rindengrau der Hemisphären leitet.

Die Thätigkeit der Ohrtrompete beschränkt sich darauf, atmosphärische Luft aus der Schlundkopfhöhle in die Paukenhöhle zu führen. Die physiologische Bedeutung des Luftsackes der Einhufer ist bis jetzt noch nicht hinlänglich aufgeklärt.

II. Das Gehörorgan des Pferdes.

A. **Das äussere Ohr.** Das Pferd (cfr. Fig. 426) besitzt eine verhältnismässig schlanke, am freien Ende spitz zulaufende, aufrecht stehende **Muschel,** deren vorderer Rand (b') wenig und deren hinterer Rand (b) stark konvex und nahe dem unteren Dütenwinkel etwas ausgeschweift ist. Beide Ränder stossen einerseits in der charakteristischen Ohrspitze zusammen, während sie sich andererseits am Grunde über einander lagern. Am hinteren Rande bemerkt man an dem unteren Dütenwinkel einen mehr oder weniger tiefen Ausschnitt, den man mit der *Incisura intertragica* h. (g) vergleichen kann. Vor diesem Ausschnitt befindet sich der deutliche *Tragus* (e) und hinter demselben, dem Tragus gegenüber, der *Antitragus* (f). Der letztere geht in eine breite Knorpelplatte aus, die einen der halbringförmigen Knorpel darstellt, welche den knorpeligen Gehörgang (h) bilden helfen. Unter dem Antitragus liegt ein von fibrösen Fasern verdecktes Loch. Am vorderen Rande der Düte befindet sich kurz vorher, ehe er mit dem hinteren zusammenstösst, ein kurzer Fortsatz, die *Spina helicis* (c), und etwas nach innen davon eine Querleiste, die *Crista helicis* (Helixschenkel?) (d). Der Anthelix ist nur schwach in Form einer Querleiste angedeutet, die sich am Uebergange der Dütenhöhle in die Muschelhöhle findet und welcher aussen am Ende des Dütenrückens eine schwache Querrinne entspricht. Das Gesäss zeigt nichts Besonderes.

Der **Ringknorpel** (k) bildet einen Dreiviertelring, dessen Spalt 1 cm breit ist; mit den beiden halbringförmigen Knorpeln bildet er den knorpeligen Gehörgang. Der Griffelfortsatz (i) der Muschel ist gross und seine Spitze mit dem Luftsacke durch ein fibröses Band verbunden; sein oberes Horn (i') ist stark entwickelt.

Der **knöcherne Gehörgang** ist beim Pferde 2,5—3,5 cm lang, medial und gleichzeitig naso-ventral gerichtet, sodass sich seine Achse mit der der anderen Seite an der Synostosis sphenooccipitalis unter einem Winkel von 110° schneidet (Tereg). Er hat an der dem Zitzenfortsatze der Squama zugekehrten Seite einen 0,75 cm tiefen Einschnitt. Die Eingangsöffnung ist nicht kreisrund, sondern mehr oval. Seine Ausgangsöffnung liegt in der Paukenhöhle, in welche er mit dem Paukenfellringe vorspringt. Gegen die Ausgangsöffnung ist er halb so weit als am Eingange.

Ueber die **Muskeln des Ohres** s. S. 876.

B. Das **Mittelohr.** Die Paukenhöhle des Pferdes (Fig. 429, IV) ist verhältnismässig gross, die dorsalen $^2/_3$ der lateralen und der grösste Theil der nasalen Wand sind dick ($^1/_2$—$2^1/_2$ cm), der von der Bulla ossea gebildete Boden und ein ventraler Abschnitt der lateralen und nasalen Wand dagegen relativ dünnwandig ($^1/_2$—3 mm). An der lateralen Seite befindet sich das Ende des knöchernen Gehörganges (1) in Form eines etwas vorstehenden, schrägen, elliptischen Ringes, des Paukenringes, *Annulus tympanicus* (2), der rundum einen Falz, *Sulcus tympanicus*, für die Anheftung des Trommelfells besitzt. Von $^3/_4$ seines Umfanges gehen nach allen Seiten der Paukenhöhle strahlig, bezw. coulissenartig kleine Knochenplättchen (3) ab, welche die nischenartigen Paukenzellen zwischen sich lassen, welche funktionell den Paukenzellen des Proc. mastoideus des Menschen und der anderen Thiere, den *Cellulae mastoideae*, entsprechen. Der Paukenring ist dorsal offen; von der offenen Stelle (dem Rivini'schen Ausschnitte, *Incisura tympanica*) setzt sich ein Schlitz fort, der sich an der medialen Wand des Gehörganges findet. Am nasalen Ende des Ringes findet sich eine flache Grube, *Sulcus malleolaris*, für den Hals des Hammers (zwischen 5 und 5'); in der Verlängerung des Sulcus folgt die Fissura petrotympanica: dorsal von ihm befindet sich die Spina tympanica (Tereg). Die mediale Wand der Paukenhöhle ist 0,5 cm vom Trommelfell entfernt. Naso-dorsal (vor- und aufwärts) vom Vorhofsfenster befindet sich an der Wand einer dorso-medial (auf- und einwärts) vom knöchernen Gehörgange gelegenen, 1,2 cm langen Höhle eine Grube für den Ambos (6) und den Kopf des Hammers (5) (Tereg). Dorsokaudal (rück- und aufwärts) vom Schneckenfenster liegt eine Grube für den M. stapedius und nasal (vorwärts) vom Vorhofsfenster, dorsal vom (über dem) Canal. petrosus, die Grube für den M. tensor tympani.

Von der **Ohrtrompete** des Pferdes ist der knöcherne Theil sehr kurz und eng (*Isthmus tubae*), während der knorpelige, am knöchernen Theile und dem Processus muscularis (Fig. 429, IV 8) befestigte Theil die Länge von 10—12 cm erreicht und nach dem Ohre hin eng ($^1/_2$—$^3/_4$ cm hoch) und nach dem Nasenrachen hin weit (4—5 cm hoch) ist. Er liegt seitlich an der Schädelbasis, zwischen dieser und einer ventro-lateralen Ausbuchtung seiner Schleimhaut, die als Luftsack bezeichnet wird. Man unterscheidet an der knorpeligen Ohrtrompete den engeren, $^2/_3$ der Länge derselben einnehmenden Röhren- und den in, resp. an der Schlundkopfhöhle liegenden Klappentheil.

Die Grundlage des **Röhrentheiles** (Fig. 425, O.T) bildet eine 2—3 cm dicke Knorpelplatte, der Tubenknorpel.

Der Tubenknorpel stellt ein mit den Seitenrändern zu einer flachen Rinne zusammengebogenes, langes Knorpelplättchen dar, dessen gewölbte Fläche medial an der Schädelbasis liegt, während die konkave Fläche lateral gekehrt ist. An ihrem kaudalen Abschnitte biegt sich die Platte mehr zusammen als am nasalen Theile, die Höhlung wird also kaudal tiefer und die Höhe des Knorpels geringer, sodass die Tube hier einer der Länge nach gespaltenen, lateral offenen Röhre gleicht. Die Rinne, deren Ränder ziemlich stark gewulstet sind, ist von einer Schleimhaut bekleidet, die von dem dorsalen Rande aus lateral neben der offenen Seite der Rinne sich ventral fortsetzt und damit die laterale Wand der ventral spaltenartig, offenen Röhre bildet und dann ventro-lateral in die Wand des Luftsackes übergeht. An dieser Schleimhaut liegen der M. tensor und levator veli palat.; diese Muskeln schliessen also in Verbindung mit der Schleimhaut die Rinne lateral ab, sodass sich zwischen der Schleimhaut mit den anliegenden Muskeln einerseits und dem konkaven Knorpelplättchen andererseits der spaltartige Hohlraum der Ohrtrompete befindet, der aber für gewöhnlich geschlossen und nur bei Muskelwirkung offen sein dürfte.

Der Röhrentheil der Ohrtrompete stellt sonach einen Kanal dar, dessen mediale Seite von dem mit Schleimhaut bekleideten Tubenknorpel, dessen laterale Seite von Schleimhaut und Muskulatur gebildet wird und dessen ventrale Seite einen Spalt besitzt, der in ganzer Länge der Röhre ventro-lateral in den Luftsack mündet. Der mediale Rand dieses Spaltes erscheint gewulstet.

Der **Klappentheil**, Rachentheil der Ohrtrompete (Fig. 178, 12 und 424 21), ragt in die Schlundkopfhöhle vor und mündet mit einer hohen, nahezu senkrecht gestellten, in der Höhe des lateralen Augenwinkels direkt kaudal von den Choanen liegenden, ca. 1 cm von der Schädelbasis entfernten, nasal gerichteten Spalte in die Schlundkopfhöhle. Die mediale Wand dieser Oeffnung wird von einem platten, löffelartig ausgehöhlten Knorpel in Form einer Deckklappe begrenzt, während seine laterale Wand von der Schleimhaut der Schlundkopfhöhle und des Luftsackes gebildet wird.

Die mediale Wand der Eingangsspalte liegt am Knochen, am Luftsack und an dem M. palatopharygeus; die laterale Wand stösst mit den ihr anliegenden Muskeln an den M. pterygoideus. Der freie Rand des Knorpels ist mindestens 3 cm lang und kaudoventral gerichtet. Der Schleimhautüberzug dieser Platte setzt sich ca. 4 cm lang in Form einer deutlichen Falte gegen den Kehlkopf hin fort, während weiterhin feine Falten vom Rachen aus spitzwinkelig zum freien Knorpelende gegen und in die Tubenöffnung verlaufen. Von dieser Oeffnung strahlen endlich noch Falten gegen das Gaumensegel und dessen Kehlkopfspfeiler aus (s. Schlundkopf). Der knöcherne und der knorpelige Theil der Ohrtrompete werden durch Fasermassen, die mit der Verschlussmembran des Foramen lacerum zusammenhängen, sehr innig verbunden.

Der **Luftsack**, *Diverticulum tubae auditivae* (Fig. 424, L, Fig. 178, 13). Dies den Einhufern eigenthümliche Gebilde ist eine beträchtliche, blasenartige, dünnwandige (höchstens 0,5 mm dicke), ventro-laterale Ausstülpung der Schleimhaut der Ohrtrompete, welche den ganzen Raum zwischen der Schlundkopfhöhle (bis zum Kehlkopf), der Schädelbasis und dem ersten Halswirbel einnimmt und sich an diese Theile anlegt.

Er stösst dorsal an die Schädelbasis und den Atlas (bezw. die Kopfbeuger) und ventral an den Kehl- und Schlundkopf; medial grenzt er an den der anderen Seite, bezw. geht in denselben über und kommunicirt dabei mit der Schlundkopfhöhle und der Ohrtrompete; lateral ragt er in die Kehlgangsgegend, liegt auf die Länge von drei Fingerbreiten medial vom Unterkiefer, bezw. an den daselbst befindlichen Muskeln, Gefässen, Nerven und dem grossen Zungenbeinaste und stülpt sich auf eine kurze Strecke lateralwärts derartig aus, dass er auf die laterale Seite des grossen Zungenbeinastes vorragt. Mit dem nasalen Ende stösst er an die Schlundkopfwand. Kaudal reicht er ungefähr bis zu einer Linie, die man vom freien Ende des Jugularfortsatzes des Hinterhauptbeines schräg zur Beule des Unterkiefers, *Angulus mandibulae*, zieht. Hier schiebt er sich zwischen der Submaxillardrüse und der sie bedeckenden Parotis, dem *M. digastricus*, *jugulohyoideus* und *stylohyoideus*, dem grossen Zungenbeinast, der *A. carotis*, dem 9. und 12. Nerven und Lymphdrüsen einerseits (lateral) und die Kopfbeuger und einen Theil des Schlund- und Kehlkopfes andererseits ein, wobei er an die A. carotis interna, die A. occipitalis, den 9., 10. und 12. Nerven, den N. sympathicus, die Schlundkopfnerven, den N. laryngeus superior, die V. cerebralis inferior, die retropharyngealen und andere kleine Lymphdrüsen stösst. Durch den Luftsack wird der kaudale und dorsale Abschnitt des Cavum pharyngis jederseits (nach innen) halbkugelig vorgebaucht. Die beiden halbkugeligen Vorwölbungen sind durch einen median liegenden Spalt von einander geschieden. Der Luftsack ist mit seiner Umgebung durch Bindegewebe locker und nur mit dem grossen Zungenbeinast etwas fester verbunden. Seine Schleimhaut ist dünn, aber etwas stärker als die der

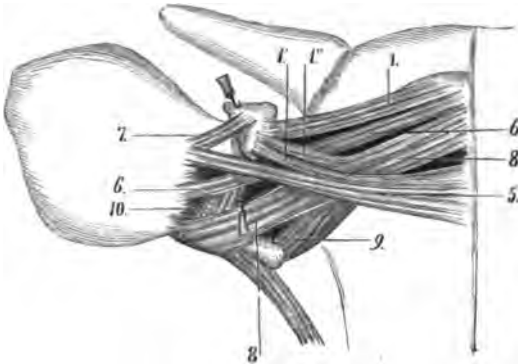
Ohrtrompete und der Paukenhöhle und mit Schleimdrüsen und Flimmerepithel versehen. Mit der Schlundkopfhöhle kommunicirt er vermittelst der Rachenöffnung der Ohrtrompete; mit letzterer steht er in ganzer Ausdehnung in offener Kommunikation.

Ueber das **innere Ohr** s. S. 882.

III. Das Gehörorgan der Wiederkäuer.

A. **Das äussere Ohr.** Die **Ohrmuschel** des Rindes ist breiter und die Muschelspalte viel grösser, als beim Pferde, auch der Grund weniger ausgeprägt. Der vordere Rand ist nahe dem Grunde etwas umgekrempt. Die Ohrmuscheln von Schaf und Ziege gleichen mehr der des Rindes als der des Pferdes. Der Tragus der Wiederkäuer ist breit, wenig vorstehend, also flach, während der Antitragus stark vorspringt. Der Griffelfortsatz erscheint breit und abgerundet; der Ringknorpel bildet einen Dreiviertelring. Am Eingange in den Dütenspalt und am lateralen Eingange in die Muschel finden sich lange Haare, förmliche Haarbüschel.

Der **knöcherne Gehörgang** geht in gerader Richtung medianwärts.



Figur 435. Ohrmuskeln des Rindes, von der kaudalen Seite gesehen.

1 M. scutularis, 1' und 1'' vom langen Heber und langen Auswärtszieher an den Schildknorpel tretende Schenkel, 5 langer Heber, 6 mittlerer Heber, 7 kurzer Heber, 8 langer Auswärtszieher, 9 kurzer Auswärtszieher, 10 langer Dreher.

Was die **Ohrmuskeln** anlangt, so fehlt bei dem Schweine und den Wiederkäuern, abgesehen vom Schaf, der M. interscutularis; der ganze M. scutularis (Fig. 435 1) liegt mehr seitlich und entspringt von der Jochbrücke, dem Augenbogen und seitlich vom Stirnbein. Der lange Heber (Fig. 435 5) und Auswärtszieher (Fig. 435 8) senden Schenkel an den Schildknorpel zu dessen Feststellung (Fig. 435 1', 1''). Von den Einwärtsziehern (Fig. 115 2, 3, 4) ist der untere stark entwickelt: er entspringt nicht am Schilde, sondern am Jochbogen und aus der Fascia masseterica und inserirt sich am Ende der Muschelspalte. Der am Hinterhauptsbein nasal von dem langen Auswärtszieher entspringende mittlere Heber (Fig. 435 6) ist mit diesem untrennbar verbunden; er geht unter dem Schilde hindurch zum Muschelgrunde. Der lange Auswärtszieher (Fig. 435 8) spaltet sich beim Schafe und tritt mit seinem kaudalen Schenkel an den Muschelgrund und den Griffelfortsatz. Der *M. tragicus* ist breit und kräftig; er entspringt beim Schafe an dem Jochfortsatze des Schläfenbeins nahe dem Kiefergelenke.

B. Das **Mittelohr**. Bei dem Rinde ist die **Paukenhöhle** klein und steht mit den Paukenzellen des Felsenbeins in Verbindung; bei Schaf und Ziege ist sie gross, im Innern glatt und besitzt keine Paukenzellen. Der Paukenfellring ist beim Rinde im Verhältnis grösser als beim Pferde. Die **Gehörknöchelchen** der Wiederkäuer sind kleiner, als die des Pferdes, der Hammer ist schlanker, der Kopf kleiner, die Gelenkfläche weniger vertieft; der Ambos schmächtiger, der gerade, horizontale Schenkel länger als der gekrümmte, der Steigbügel ist länglich-viereckig und hat vorn am Köpfchen einen kleinen Fortsatz zur Anheftung des Muskels. Bei Schaf und Ziege ist der Ambos kaum höher als der Steigbügel; dieser ist dreieckig, die Ambosgrube flacher.

Die **Ohrtrompete** der Wiederkäuer ist nur kurz, ihre Rachenöffnung halbmondförmig und beim Rinde klaffend. Der Luftsack fehlt.

C. Ueber das **innere Ohr** s. S. 882.

IV. Das Gehörorgan des Schweines.

A. **Das äussere Ohr.** Beim Schwein ist der vordere, stark konvexe **Rand der Ohrmuschel** gegen den unteren Dütenwinkel hin stark einwärts umgebogen (umgekrempt), ähnlich wie beim Menschen; er geht dann auch in einem Bogen nach innen und bildet in Form einer Querleiste den Helixschenkel. Der hintere Rand ist oben, nahe der Ohrspitze, konkav ausgeschweift, wird nach dem Grunde hin stark konvex und biegt sich dann bogig nach vorn. Ueber (spitzenwärts von) dem Helixschenkel findet sich eine starke Querleiste (Anthelix?), von dieser zieht eine Längsleiste gegen die Ohrspitze und eine zweite gegen den oberen Theil des hinteren Randes. Zwischen den beiden Querleisten, dem Helixschenkel und dem Anthelix, ist eine schmale und tiefe Grube, die Cymba; unter (kopfwärts von) dem Helixschenkel geht die eigentliche Concha in den Gehörgang über. Der vordere und hintere Muschelrand greifen nicht übereinander; zwischen ihnen befindet sich die *Incisura intertragica*; der Tragus ist klein und schmal; der obere halbkreisförmige Knorpel hat einen deutlichen Fortsatz, der wohl dem Antitragus zu vergleichen sein dürfte. Der knorpelige **Gehörgang** ist sehr eng, der Griffelfortsatz klein, der Ringknorpel geschlossen. Im Allgemeinen ist der Muschelknorpel des Schweines breit und dünn, sodass die Spitze meist überhängt. Der knöcherne Gehörgang ist lang, aber sehr eng.

Die **Ohrmuskeln** des Schweines gleichen denen der Wiederkäuer; der *M. auricularis inf.* ist doppelt; die oberflächliche Portion verhält sich wie die des Pferdes, die tiefe ist von der Parotis bedeckt. Der *M. tragicus* ist länger als beim Pferde. Der M. interscutularis fehlt.

B. Das **Mittelohr.** Das Schwein hat eine kleine **Paukenhöhle**; der Paukentheil des Felsenbeins ist länglich und gross und wie beim Rinde spongiös; seine von der Schleimhaut der Paukenhöhle ausgekleideten Räume, die Paukenzellen, sind mit Luft gefüllt und kommuniciren direkt mit der Paukenhöhle. Die **Gehörknöchelchen** sind sehr klein, der Ambos kaum so gross wie der Steigbügel, an dem das Köpfchen breit und der Fusstritt gewölbt ist.

Die **Ohrtrompete** des Schweins liegt in einer Rinne hoch dorsal an der Schädelbasis in der Höhe des Türkensattels; ihr Knorpel ist nur klein, ihr Racheneingang jedoch nicht unbeträchtlich, letzterer führt in einen kleinen, trichterförmigen Schleimhautsack. Der Luftsack fehlt.

C. Ueber das **innere Ohr** s. S. 882.

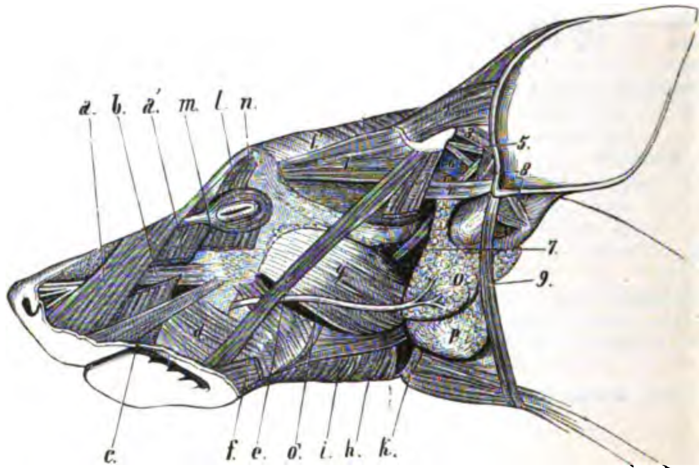
V. Das Gehörorgan der Fleischfresser.

A. **Das äussere Ohr.** Die **Ohrmuschel** der Katze ist aufgerichtet, während beim Hunde aufgerichtete und herabhängende **Muscheln** vorkommen; der Muschelknorpel ist bei einzelnen Hunderassen sehr breit, dünn und deshalb herabhängend, bei anderen jedoch schmaler. dicker und deshalb aufgerichtet. Die beiden Muschelränder des Hundes sind gewölbt, die *Incisura intertragica* ist durch das Uebereinandergreifen der Ränder verdeckt, Tragus und Antitragus sind deutlich und der letztere mit einem kaudal gerichteten Fortsatze, dem Horn des Antitragus, versehen. Der Anthelix bildet eine Querleiste über dem Eingange in die Concha; von beiden Enden dieser Leiste zieht je eine schwache Längsleiste spitzenwärts. Am vorderen Rande findet sich nahe dem Grunde ein Fortsatz, die *Spina helicis*, und etwas tiefer eine kleine Querleiste, die *Crista helciis* Der Ringknorpel bildet einen geschlossenen Ring. Der Griffelfortsatz ist klein.

Der **knöcherne Gehörgang** ist sehr kurz und bildet namentlich bei der Katze nur einen einfachen Gang.

Die **Ohrmuskeln** anlangend (Fig. 436), so ist der *M. scutularis* (1) verhältnismässig gross und geht auch in seinem nasalen Theile nach der anderen Seite. Ein Theil desselben entspringt (als *M. frontoscutularis*) am Proc. zygomatic. des Os frontale und am Lig. orbitale. Der M. scutularis bedeckt nach vorn den *M. occipitalis*, einen in der Mittellinie liegenden, unpaarigen, meist ovalen Muskel, der sich in einer die Stirn und das Gesicht überziehenden Sehnenausbreitung verliert. Der obere Einwärtszieher (2) geht aus dem Schildspanner hervor und tritt in die Hautfalte, welche den ventralen Theil des vorderen Muschelrandes bildet, um sich an letzteren zu inseriren. Der mittlere Einwärtszieher (3) ist sehr kurz; der untere (4) geht sehnig aus dem Stirntheil des Schildspanners, bezw. aus dem M. zygomaticus in der Nähe des Jochbogens hervor und endet am Antitragus. Der Niederzieher

(9) ist bandförmig, schmal und so lang, dass er fast mit dem der anderen Seite zusammenstösst; der lange Heber schickt einen lateralen, schwächeren Schenkel direkt an die Ohrmuschel; mit einem medialen, stärkeren geht er an den Schildknorpel und, indem er mit dem kurzen Heber verschmilzt, auch an die Muschel; ein Theil von ihm verbindet sich mit dem gemeinschaftlichen Ohrmuskel. Der mittlere Heber spaltet sich ebenfalls in zwei Schenkel; der kaudale geht direkt an die Ohrmuschel; der nasale tritt unter den kaudalen Theil des Schildes und verschmilzt hier ebenfalls mit dem kurzen Heber, bezw. endet am Schildknorpel. Der kurze Heber entspringt am Schild und verschmilzt so mit den erwähnten Schenkeln der beiden anderen Heber, dass sämmtliche Heber eine gemeinsame Ansatzstelle haben. Die Auswärtszieher und Dreher weichen nicht wesentlich von denen des Pferdes ab. Der *M. tragicus* (7) ist von der Parotis und dem M. masseter bedeckt: er entspringt am Halsrand des Unterkiefers zwischen Proc. angularis und articularis und ist verhältnismässig sehr lang. Die Leistenmuskeln, *Mm. helicis* (8), und der *M. transversus auriculae* sind kräftig entwickelt. Der *M. antitragicus* verläuft von der Innenfläche des Tragus zum Antitragus.



Figur 436. Ohrmuskeln des Hundes, von links gesehen.

1 M. scutularis (M. frontoscutularis), 1' M. interscutularis, 2 oberer, 3 mittlerer, 4 unterer Einwärtszieher, 5 langer, 6 kurzer Dreher, 7 M. tragicus, 8 M. helicis, 9 Niederzieher.

B. Das **Mittelohr**. Die Paukenhöhle des Hundes ist gross und einfach, glatt und ohne Zellen. Bei der Katze wird die eigentliche, aus einer halbkugeligen, aussen und innen glatten Knochenblase der Pars tymp. bestehende Paukenhöhle von einer zweiten bedeutend grösseren, ganz ähnlich geformten, innen glatten Knochenhülle umgeben. Beide von den Kapseln umgebene Höhlen kommuniciren mit einander durch eine kaudodorsal vom Promontorium, bezw. kaudal von der Fenestra cochleae gelegene Oeffnung. Die Fenestra cochleae ist von der Aussenhöhle zugänglich.

Die **Gehörknöchelchen** sind gross, der Hammergriff bei der Katze ist sehr breit, der Hammerkopf ist klein; der Steigbügel hat einen gewölbten Tritt.

Die **Hörtrompeten** der Fleischfresser liegen an der Schädelbasis an der die ventralen Nasengänge fortsetzenden, langen Grube (*Fossa gutturalis*); ihr Knorpel ist kurz, aber stark: er springt mit seinem Rachenende in das Cavum pharyngis vor und bildet einen kleinen, länglichen Wulst, welcher medianwärts die etwas schräg liegende, spaltförmige Rachenöffnung der Trompete begrenzt. Der Luftsack fehlt.

C. Ueber das **innere Ohr** s. S. 882.

Das Geruchsorgan, Organon olfactus.

Als specifisches Geruchsorgan ist derjenige Theil der Nasenschleimhaut zu betrachten, welcher bei der Beschreibung der Nasenhöhle S. 484 bereits unter dem Namen der Riechgegend, *Regio olfactoria*, erwähnt worden ist. Diese zeichnet sich durch ihre grössere Dicke und Weichheit, ihren Gehalt an tubulösen Drüsen, aus und sticht von dem rothgefärbten, übrigen Theil der Nasenschleimhaut durch eine gelbliche oder bräunliche oder schwärzliche Färbung merklich ab. Sie ist von einem Epithel bekleidet, an welchem man die Stützzellen und die Neuroepithelien, die Riechzellen, deutlich unterscheiden kann. Die letzteren stellen die Enden, bezw. Anfänge der Fasern des N. olfactorius dar und tragen an ihrer Oberfläche Härchen, die Riechhaare, die von der Luft, in der sich duftende Stoffe befinden, getroffen und dadurch in Erregung versetzt werden. Ueber den Riechkolben und die Riechwindung s. Gehirn S. 727.

Das Geschmacksorgan, Organon gustus.

Das Geschmacksorgan wird durch eigenthümlich gestaltete, zellige Nervenendapparate, die sogen. Geschmacksknospen, Geschmacksbecher, Schmeckbecher, repräsentirt. Dieselben finden sich gruppenweise angeordnet im Epithel bestimmter Erhabenheiten und Faltungen der Zungenschleimhaut und zerstreut auch in dem Epithel anderer Schleimhautgebiete der Mund- und Schlundkopfhöhle. Im Speciellen findet man dieselben 1. an den Papillae foliatae von Pferd, Schwein und Hund, 2. im Ringwall der Papillae vallatae (beim Schweine auch an der Gipfel- und beim Hund an den Seitenflächen der Papillen); 3. im Epithel der Papillae fungiformes; 4. im Epithel des Gaumensegels, namentlich am freien Rande, an der oralen Fläche und an den Arcus palatoglossi, 5. an der oralen Fläche des Kehldeckels.

Die Geschmacksbecher bestehen aus einem aus wenigen Neuroepithelzellen zusammengesetzten Axentheile und einem aus gewöhnlichen Epithelzellen gebildeten peripheren Theile, dem Epithelialbecher. Dieser hat nach der Mundhöhle eine feine Oeffnung, durch welche die Schmeckstoffe zu den Geschmackszellen gelangen können.

Vergl. auch Gmelin, Die Geschmacksorgane der Thiere. Monatsh. f. prakt. Thierhlkde. VI. Bd. S. 266.

Das Gefühlsorgan, Organon tactus.

Als Gefühlsorgan wird die allgemeine Körperdecke oder die äussere Haut betrachtet, welche im nächstfolgenden Abschnitt näher besprochen werden soll. Da sich indes Empfindungsnerven auch an anderen Organen mehr oder weniger ausbreiten und Eindrücke von diesen ebenfalls wahrgenommen werden, so kommt nicht

allein der äusseren Haut die Eigenschaft zu, das Gefühl zu vermitteln. Dies geschieht auch durch die Schleimhäute des Maules, der Nase, durch die Bindehaut u. s. w., doch unter besonderen Verhältnissen.

Die Endorgane der sensiblen Nerven sind bei unseren Hausthieren noch nicht hinlänglich erforscht. Sie treten auf in Form der einfachen und zusammengesetzten Endkolben, der Tastzellen, der Tastzellenkörperchen, der Genital- und Gelenknervenkörperchen, der Endbüsche, der Vater-Paccini'schen Körperchen, der Tastkörperchen u. s. w. Die Tastkörperchen hat man nur beim Menschen und bei den Affen gefunden.

Dagegen finden sich nach Krause's Untersuchungen die Endkolben bei allen unseren Hausthieren und ersetzen vielleicht auch die Tastkörperchen. Krause fand dieselben in der Conjunktiva, den Lippen und der Maulschleimhaut, beim Rind und Schwein auch in der Eichel des Penis und des Kitzlers. Ebenso sind die Paccini'schen Körperchen bei den Hausthieren vorhanden und besonders zahlreich und leicht aufzufinden im Gekröse der Katze.

Im Wesentlichen stimmen die Endkörperchen der sensiblen Nerven oder die Gefühlskörperchen darin überein, dass ihre Nervenfasern im Innern eigenthümlicher Körperchen, die sich aus einem sogen. Endkolben und einer aus lamellärem Bindegewebe bestehenden Hülle aufbauen, frei enden und am Ende häufig knopfförmig angeschwollen sind. Ihre Abweichungen bestehen mehr in der äusseren Form und in der Gestaltung ihrer Bindegewebshüllen.

An einzelnen Körperstellen stehen bei den Hausthieren komplicirtere und noch nicht gehörig gekannte Endapparate der Gefühlsnerven mit langen, steifen Haaren in Verbindung, die bei ihrer Berührung schon aus einer gewissen Ferne, wie es scheint, lebhafte Gefühlserregungen hervorzurufen im Stande sind. Diese Haare sind die besonders in der Maul- und Augengegend vorkommenden Fühl- oder Tasthaare; sie werden im folgenden Kapitel näher besprochen werden.

VI. Die allgemeine Decke.

A. Allgemeines.

Die äussere Haut oder allgemeine Decke, *Integumentum commune,* bildet eine geschlossene Körperhülle, welche an den natürlichen Körperöffnungen in die Schleimhaut der Verdauungs-, Athmungs-, Harn- und Geschlechtswege übergeht und sich an den Augenlidern mit der Conjunctiva verbindet.

Man unterscheidet an derselben die eigentliche Haut, *Cutis,* und die Unterhaut, *Subcutis.* Die erstere zerfällt wieder in eine oberflächliche Epithelschicht, die Oberhaut, *Epidermis,* und eine tiefere, bindegewebige Schicht, die Lederhaut, *Corium.* Ausserdem betrachtet man am Integument noch dessen Muskeln, dessen Drüsen und die epidermoidalen Gebilde, zu welchen die Haare und die hornigen Bekleidungen der Zehenglieder, die Hörner der Wiederkäuer und die Kastanien und der Sporn der Pferde gezählt werden.

1. Die **Lederhaut,** *Corium, Derma,* ist der von der Epidermis (der Oberhaut) bedeckte, gefäss- und nervenreiche, äussere, festere Theil der Haut, welcher beim Gerben der Thierfelle nach Entfernung der Oberhaut und der Unterhaut das Leder darstellt. Sie variirt in ihrer Dicke und Festigkeit ausserordentlich nach Thierart, Rasse, Alter und Individualität und an demselben Thiere auch nach den verschiedenen Körpergegenden. Im Allgemeinen ist die Lederhaut am Rücken und an der lateralen Fläche der Extremitäten dicker als an der Bauchseite und den medialen Flächen der Gliedmassen. Am dicksten ist sie am Schwanz des Pferdes, am Triel des Rindes und an der ventralen Halsseite des Schweines.

Die Lederhaut besteht aus Bindegewebe, elastischem Gewebe und glatten Muskelfasern. Das erstere ordnet sich in Bündeln und Strängen an, welche sich auf die mannigfachste Weise kreuzen und durchflechten und ein sehr festes, dichtes, zähes Netzwerk darstellen, das wie Filz aus dicht mit einander verwebten Fasern besteht. Je näher der Oberfläche, um so feiner werden die einzelnen sich durchflechtenden Elemente und um so fester und homogener das Gewebe. Diese Schicht bildet den von der Epidermis bedeckten Papillarkörper, *Corpus papillare,* der an den dünnbehaarten Stellen (Lippen, Scham etc.) gut ausgebildet, an den dicht behaarten kaum nachweisbar ist. Die glatten Muskelfasern bilden theils ein horizontal verlaufendes Netz, theils durchsetzen sie als einzelne Muskelstränge die Lederhaut; diejenigen kleinen Muskelbündel, welche an die Haarbälge treten und durch ihre Wirkung die Haare aufrichten (sträuben), heissen Haarmuskeln, *Arrectores pilorum.*

2. Die **Unterhaut,** *Subcutis,* befestigt die Haut an die Unterlage und ist genetisch nur ein modificirter Abschnitt des Coriums, aus dessen tiefen Schichten sie

allmählich hervorgeht. Sie verhält sich an den verschiedenen Körpertheilen sehr verschieden. An Stellen, wo sich die Hautmuskeln innig mit der Haut verbinden, ebenso an den Lippen, Augenlidern etc., ist sie nur schwach entwickelt, sodass sich die Haut hier nur mit Schwierigkeit von den unter ihr liegenden Theilen abpräpariren lässt. An anderen Stellen ist das Unterhautgewebe dagegen sehr stark entwickelt und von lockerer Beschaffenheit; hier pflegt Fettgewebe in demselben aufzutreten, welches so reichlich werden kann, dass es die Hauptmasse ausmacht. Im letzteren Fall bezeichnet man dasselbe als Unterhautfettgewebe, *Panniculus adiposus*. Wenn die äussere Haut dicht an Skelettheilen anliegt, wo beträchtlichere Hautverschiebungen vorkommen, so bilden sich an diesen Stellen nicht selten kleinere oder grössere Schleimbeutel, die **Unterhautschleimbeutel,** *Bursae synoviales subcutaneae* (S. 218), im Unterhautgewebe. In der Unterhaut findet man bei den Hausthieren die zur Bewegung der Haut bestimmten **Hautmuskeln.** Beim Menschen kommt nur am Schädel ein echter Hautmuskel vor.

Die Hautmuskeln sind platte, in dünne Sehnen übergehende, muskulöse Ausbreitungen von geringer Dicke, welche unmittelbar unter der Haut liegen, meist durch spärliches Bindegewebe mit ihr verbunden sind und nur an wenigen Stellen zwischen sich und der Haut Fettgewebe wahrnehmen lassen. Sie sind von blasserer Farbe und von derberer Beschaffenheit als die meisten übrigen Muskeln.

3. **Die Oberhaut,** *Epidermis,* stellt die oberflächliche, epitheliale Lage der Cutis dar und liegt dem Corium unmittelbar an; für die letztere bildet sie die gefässlose, schützende Decke und setzt sich auch in die Haarbälge und Hautdrüsen fort. Die Dicke der Oberhaut ist nach den verschiedenen Körpergegenden verschieden. Man unterscheidet an derselben eine tiefe oder Keim- und eine oberflächliche oder Hornschicht. Die Keimschicht, *Stratum germinativum,* bedeckt das Corium direkt und füllt die interpapillären Vertiefungen aus. Die Hornschicht, *Stratum corneum*, besteht aus farblosen, in Lamellen geordneten Schüppchen oder Plättchen.

Unter normalen Verhältnissen stösst sich die Hornschicht in trockenen Schuppen ab, die entweder direkt abfallen oder sich zwischen den Haaren mehr oder weniger ansammeln und bei dem Putzen der Thiere in grösseren Mengen entfernt werden. Unter Umständen (nach Verbrühungen, scharfen Einwirkungen etc.) hebt sich die Hornschicht in grösseren, zusammenhängenden Platten von der Keimschicht ab und umschliesst dann die gleichzeitig mit ausgegangenen Haare oder sie hat, wenn die letzteren schon früher verloren gegangen waren, von den sie durchbohrenden Haaröffnungen ein siebförmig durchlöchertes Aussehen. Häufen sich unter dem Einfluss von mehr oder weniger klebrigen Flüssigkeiten die Epidermisschuppen an, so erzeugen sie Krusten, Borken, Grinde etc.

Die Keimschicht besteht in der tiefsten Lage aus Cylinderzellen, die mit feinsten Stacheln in die Basalmembran des Coriums eingreifen; dann folgen mehrere Schichten von fest mit einander verbundenen, inter- und suprapapillär liegenden Stachelzellen (Stachelzellschicht), dann 2—5 Lagen von platten Riffzellen, die mit rundlichen Eleidinkörnchen gefüllt sind (*Stratum granulosum*) und dann eine Lage transparenter, platter, kernloser Zellen (*Stratum lucidum*). Die Hornschicht zerfällt in das tiefere, aus ganz platten, vollständig verhornten, scheinbar kernlosen, schüppchenartigen Zellen bestehende *Stratum corneum* und das oberflächliche, in fortwährender Abblätterung begriffene *Stratum mortificatum*. Bei dunkel erscheinender Oberhaut hat das **Pigment** seinen Sitz in der Keimschicht der Epidermis; es wird durch Wanderzellen aus der Cutis in das Epithel gebracht.

Die Drüsen der Haut, Glandulae cutis.

In der Haut finden sich in sehr grosser Verbreitung zweierlei Arten Drüsen, die Talg- und Schweissdrüsen.

Ueber andere, besondere Drüsenarten der Haut, z. B. die Flotzmaul-, die Rüssel-, die Anal-, Circumanal-, die Ohrenschmalz-, die Tarsal-, die Strahldrüsen, die Drüsen der Klauensäckchen, der Thränengruben, der Inguinalfalten u. s. w. siehe an den betreffenden Stellen.

1. Die **Talgdrüsen,** *Glandulae ceruminosae*, sind einfache oder zusammengesetzte, acinöse Drüsen, in welchen eine zur Einfettung des Haares, resp. der Haut dienende, schmierig-fettige Masse, Hauttalg, *Cerumen*, erzeugt wird. Sie liegen in den obersten Schichten des Coriums, haben ein weissliches Aussehen und stehen mit den Haarbälgen im Zusammenhang, weshalb sie auch Haarbalgdrüsen genannt werden. Die Grösse der Talgdrüsen ist sehr verschieden, doch sind sie meist mit blossem Auge wahrzunehmen; ihre Grösse richtet sich nicht immer nach der Stärke der Haare, in deren Bälge sie einmünden. Am entwickeltsten finden sie sich an den mit sehr schwachen Haaren versehenen Geschlechtstheilen; ebenso bilden sie an den Lippen eine ziemlich beträchtliche, zusammenhängende Schicht.

Bau. Die mit mehrschichtigem Epithel ausgekleideten Haarbalgdrüsen erscheinen als Ausbuchtungen des Haarbalges und sind entweder einfach (Schwein, Wiederkäuer, Katze) oder komplicirt (Pferd, Hund) gebaut. Bei den einfacheren Formen ist der Drüsenkörper sackartig mit fast glatter Oberfläche, bei den komplicirteren dagegen lappig, bezw. acinös. Bei den Hufthieren münden zwei bis mehrere Drüsen in einen Haarbalg; bei den Fleischfressern vereinigen sich mehrere Haarbälge zu einer gemeinsamen Oeffnung. Pferd und Hund haben die grössten, das Schwein besitzt nur rudimentäre Talgdrüsen. Sie fehlen an den Zehen- und Sohlenballen, im Hufe, in den Klauen, an der Zitze des Kuheuters u. s. w.

2. Die **Schweissdrüsen,** *Glandulae sudoriferae*, liegen tiefer als die Talgdrüsen und reichen oft weit in das Unterhautgewebe hinab. Sie sondern den Schweiss, *Sudor*, ab, und betheiligen sich an der Perspiratio insensibilis.

Bau. Die Schweissdrüsen bestehen aus dem Exkretionsgang, dem Schweisskanale, *Ductus sudoriferus*, und dem Sekretionsgang, dem Drüsenkörper. Der letztere ist bei Mensch, Pferd, Hund, Schwein geknäuelt (Knäueldrüsen), bei Katze, Schaf, Rind nur geschlängelt. Die Katze besitzt nur an wenig Körperstellen rudimentäre Schweissdrüsen. Der Drüsenkörper besteht aus einer strukturlosen Membrana propria, glatten Muskelzellen und einer einschichtigen Lage kubischer oder cylindrischer Drüsenzellen. Der Exkretionsgang ist in der Epidermis wandungslos und mündet entweder in einen Haarbalg oder (selten) zwischen den Haaren mit besonderer Oeffnung, der Schweisspore, *Porus excretorius*, direkt nach aussen. Am grössten sind die Schweissdrüsen an den Grenzgebieten der behaarten Haut und in den Schmiergruben, an den Sohlen- und Zehenballen, im Fleischstrahl, an Nase und Lippe, an der unteren Schwanzfläche des Schafes, in der Umgebung der Zitzen des Schweines. Sie fehlen an der Eichel, an den Zitzen der Kuh, an der Zwischenklauenhaut u. s. w.

Die Haare, Pili.

Die Haare sind fadenförmige, feste, epidermoidale Gebilde, welche in Einstülpungen der äusseren Haut stecken; sie fallen (wenigstens in ihrer grössten Mehrzahl) in regelmässigen Perioden oder in unbestimmten Zwischenräumen aus und werden durch neuerzeugte Haare wieder ersetzt (**Haarwechsel,** hierüber s. die Lehrbücher der Physiologie). Bei unseren Hausthieren ist fast die ganze äussere Oberfläche mit dicht stehenden Haaren besetzt; selbst an solchen Stellen, wo sie zu fehlen scheinen, findet man feine Haare in mehr oder weniger grosser Anzahl vor. Nach den Körperstellen unterscheidet man folgende **Haararten:** 1. Die Deckhaare sind schlicht, ziemlich weich, finden sich an den meisten Körperstellen vor und bestimmen die Farbe des Thieres. An der Stirn, der Brust- und Flankengegend bilden dieselben Haarwirbel, *Vortices pilorum*. 2. Die Tast- oder Fühlhaare, *Pili tactyles*, sind länger und steif und finden sich nur an den Lippen, in der Umgebung der Nasenöffnungen und um die Augen. 3. Die Augenwimpern, *Cilia*,

sind kurze, steife Haare an den Augenlidern. Hierzu kommen noch besondere Haararten, die sich nur bei einzelnen Thieren vorfinden (s. S. 900, 912 und 915).

An jedem Haar unterscheidet man die Wurzel und den Schaft. Die Haarwurzel, *Radix pili*, der in der Haut steckende, weiche Theil des Haares, ist dicker als der Schaft, bei wachsenden Haaren knopfförmig aufgetrieben und wird deshalb auch Haarzwiebel, *Bulbus pili*, genannt; bei absterbenden Haaren wird sie erheblich dünner und fasert sich nach und nach auf. Der Haarschaft, *Scapus pili*, der frei nach aussen hervorragende, in eine Spitze, *Apex*, ausgehende Theil ist cylindrisch rund; doch flacht er sich nicht selten ab oder kantet sich mehr oder weniger. Der Haarschaft zeigt je nach Thierart und Körpergegend eine sehr verschiedene Länge, Dicke und Farbe. Je weicher und dünner die äussere Haut eines Körpertheils ist, desto schwächer und zarter pflegen die Haare zu sein.

Die die Haare aufnehmenden, taschenartigen Einstülpungen der äusseren Haut, die Haarbälge, *Folliculi pilorum*, sind die Ergänzungsstätten der Haare und bewirken deren Verbindung und Befestigung mit der äusseren Haut. Man unterscheidet an ihnen den erweiterten Grund, *Fundus folliculi*, den verengten Hals, *Colliculum folliculi* und die erweiterte Mündung, den Haarbalgtrichter. Im Grunde befindet sich die Haarpapille, auf welcher das Haar mit seiner knopfartig verdickten Haarzwiebel derart aufsitzt, dass letztere von unten her konisch eingebuchtet erscheint, wie der Boden einer Champagnerflasche. Die Haarbälge ragen in schräger Richtung je nach der Grösse der Haare mehr oder weniger weit in das Corium oder die Unterhaut hinein, bei den grösseren Tasthaaren dringen sie sogar noch in die Muskeln. Die schräge und an den verschiedenen Körpertheilen immer in bestimmter Richtung erfolgende Einsenkung der Haarbälge gestattet, dass die Haare einander decken und in einer gleichmässigen Ordnung zu einander liegen (der Strich der Haare). Aendert sich die Richtung der Haarbälge, so ändert sich auch die Richtung der Haare (Haarwirbel). Der Haarbalgtrichter mündet frei nach aussen, nachdem er einen oder zwei Ausführungsgänge von Talgdrüsen und häufig noch den Ausführungskanal einer Schweissdrüse aufgenommen hat.

Das Haar besteht aus Epidermiszellen, und zwar unterscheidet man das aus weicheren Zellen bestehende Haarmark, die aus verhornten Zellen zusammengesetzte Haarrinde und das aus platten, dachziegelartig einander deckenden Zellen bestehende Haaroberhäutchen, *Epidermicula*. Dazu kommt an der Wurzel noch die das Haar mantelartig umgebende, am Halse des Haarbalges endende, eine Zellschicht darstellende Haarwurzelscheide (innere Wurzelscheide) und deren *Epidermicula*. Die letztere liegt der Epidermicula des Haares derart an, dass beider Zellen sperrzahnähnlich in einander greifen.

Die Haarbälge bestehen aus einem bindegewebigen Theile und der Epithelauskleidung. Der Bindegewebssack zerfällt in eine äussere bindegewebige, eine mittlere muskulöse Schicht und eine innere Glashaut. Er bildet im Grunde des Haarbalgs eine konische Vorragung, die Haarpapille. Die Epithelauskleidung des Haarbalgs (äussere Wurzelscheide) bedeckt die innere Oberfläche des Haarbalgs und stellt die eingestülpte Epidermis dar. Einen besonderen Bau des Haarbalgs zeigen die Tasthaare. Bei ihnen findet man zwischen der äusseren und mittleren Balglage einen Blutsinus, bezw. ein mit Blut gefülltes Schwammgewebe (Einhufer), ein Corpus cavernosum. Die beiden Balglagen der Tasthaare sind dicker und derber als bei den übrigen Haaren.

Gefässe und Nerven der Haut. Die Arterien der Haut kommen aus denjenigen arteriellen Gefässen, welche in der Nähe der betreffenden Hautstellen die Muskeln etc. mit Blut versorgen. Die Venen verhalten sich ähnlich wie die Arterien, setzen sich aber mehr in deutlich unter der Haut wahrnehmbare, grössere Gefässe zusammen, die sich dann in die grösseren Venenstämme ihrer Nachbarschaft ergiessen. Die Lymphgefässe der Haut sind zahlreich. Die zahlreichen Hautnerven haben einen sehr verschiedenen Ursprung. Neben

den markhaltigen Nervenfasern ist noch ein markloses Nervengeflecht mit freien Endungen in der Epidermis vorhanden.

Funktionen der Haut. Die äussere Haut ist Schutzorgan des Körpers gegen äussere Einflüsse und Stützorgan: sie ist ferner Sinnesorgan und als solches der Sitz des Gefühls-, Tast-, Temperatur- und Drucksinnes; sie ist aber auch gleichzeitig Absonderungs- und Perspirationsorgan und Regulationsapparat für den Kreislauf, die Herzthätigkeit, die Athmung, den Stoffwechsel, die Temperatur; sie beeinflusst die Weite der Gefässe innerer Organe, die Bewegungen des Magens und Darmes, die Thätigkeit der Nieren und Leber, die Erregbarkeit der Nerven innerer Organe u. s. w.

B. Die Haut des Pferdes.

Die Haut des Pferdes ist in Bezug auf das Corium relativ dicker als die von Schaf, Ziege, Schwein und Fleischfressern und vielleicht etwas dünner als die des Rindes; dies ist jedoch nach der Rasse, dem Alter und dem Geschlecht verschieden. Die **Hautdrüsen** sind grösser als bei den übrigen Hausthieren. Die Schweissdrüsen erscheinen gelblich bis dunkelbräunlich gefärbt und markiren sich, besonders an den Geschlechtstheilen, auf Durchschnitten der Haut sehr deutlich; ihr Drüsenkörper stellt einen rundlichen oder ovalen Knäuel dar. Die Talgdrüsen des Pferdes haben einen acinösen Bau und erscheinen oft lappig. Ueber die Strahldrüsen s. S. 905. Einer besonderen Besprechung bedürfen die Hautmuskeln und die Epidermoidalgebilde.

1. Die Hautmuskeln.

Das Pferd besitzt einen Gesichts-, Hals-, Schulter- und Bauchhautmuskel.

1. Der **Gesichtshautmuskel,** *M. cutaneus faciei,* steht mit dem Halshautmuskel in Verbindung und liegt gewissermassen in der oberflächlichen Kopffascie. Er überzieht sehnig die Parotis und tritt als sehr dünne Muskelschicht auf den M. masseter; in der Richtung nach der Unterlippe wird er stärker und geht in eine Sehne über, aus welcher der M. cutaneus lab. (S. 227) hervorgeht. Im Kehlgang stossen die dünnen Sehnen der Muskeln beider Seiten zusammen. Ausser dem M. cutaneus labiorum dürften zum Hautmuskelsystem des Kopfes zu rechnen sein: der M. zygomaticus major et minor, M. auricularis infer., M. levator nasolabialis und der oberflächliche Theil des M. scutularis.

2. Der **Halshautmuskel,** *Platysma myoides h.*, entspringt mit ziemlich starken Muskelmassen am Manubrium sterni, überzieht, sehr bald dünner werdend, den M. sternocephalicus und den ventralen Theil des M. brachiocephalicus, mit dem er sehr innig verbunden ist, geht dann mit einer dünnen Sehne dorsal, bedeckt die an der Seitenfläche des Halses liegenden Muskeln und adhärirt sehr innig dem M. trapezius cervicalis; an dem Nackenrand tritt er mit dem Muskel der anderen Seite zusammen. Er überbrückt die Drosselrinne, bedeckt also die in derselben liegenden Gefässe, und ist hier 4—7 mm dick, während er sich kopfwärts allmählich verdünnt.

3. Der **Schulterhautmuskel,** *M. cutaneus scapulae et humeri*, liegt an der Schulter und am Oberarm zwischen dem Hals- und Bauchhautmuskel und steht mit letzterem dadurch in innigem Zusammenhang, dass er Muskelfasern von ihm erhält. Er entspringt mit einer breiten Sehnenplatte am Widerrist und wird etwas ventral

vom Schulterblattknorpel fleischig. Sein bis zur Ellenbogengegend reichender Muskelkörper hat einen dorso-ventral gerichteten Faserlauf; er geht in die Unterarmfascie über. Halswärts verschmilzt er mit dem Halshautmuskel und den Fascien des M. trapezius und brachiocephalicus. Nicht selten ist der fleischige Theil des Muskels durch mehrere verschieden grosse Lücken unterbrochen.

4. Der **Bauchhautmuskel,** *M. cutaneus maximus*, ist der grösste und kräftigste Hautmuskel und bedeckt die zwischen Schulter und Oberarm einerseits und Becken und Oberschenkel andererseits gelegene Rumpfpartie. Sein im mittleren Theil ziemlich dicker, peripher sich verdünnender Fleischkörper schneidet meistens in einer Linie ab, welche sich von der Gegend des 12.—14. Brustwirbels schräg bis zur Kniescheibe hinzieht. Der Faserverlauf ist im Allgemeinen ein horizontaler; im dorsokranialen Theil verlaufen die Fasern indes in einem kranio-ventral gerichteten Bogen und vereinigen sich mit den Fasern des Schulterhautmuskels. Die Sehne des Bauchhautmuskels befestigt sich dorsal an die Dornfortsätze der Brust- und Lendenwirbel und stösst hier mit der der anderen Seite zusammen. Kaudal tritt sie an das Becken und den Oberschenkel und verschmilzt mit den Fascien derselben. In der Flankengegend ist sie am stärksten; hier bildet sie eine freie, elastische Falte, in welche sich die Endspitze des Fleischkörpers des Bauchhautmuskels hineinzieht, tritt in der Kniescheibengegend an das Knie und verschmilzt mit den Ober- und Unterschenkelfascien. Diese Falte bildet die Grundlage der Kniefalte. Ventral reicht die Sehnenausbreitung bis zur Linea alba. Schulterwärts geht der Bauchhautmuskel theils fleischig in den Schulterhautmuskel über, theils vereinigt er sich sehnig mit ihm und geht in die Unterarmfascie über. Ein tieferes, markirtes Sehnenblatt tritt am dorsalen Rand des M. pectoralis minor an die mediale Fläche der Schultergliedmassen, verläuft mit dem genannten Muskel und endigt mit ihm am Humerus. Dorsal steht dies Sehnenblatt durch eine sehr dünne, sehnige Ausbreitung mit der Fascia subscapularis im Zusammenhang.

Wirkungen der Hautmuskeln. Die Hautmuskeln bewegen und erschüttern die Haut, um lästige Gegenstände, Insekten, Verunreinigungen jeder Art abzuschütteln. Besonders auffällig ist dies am Schulter- und Bauchhautmuskel, die äusserst fest mit der Haut, dagegen nur locker mit den unter ihnen liegenden Theilen verbunden sind. Durch den Schulterhautmuskel wird die Haut in Quer-, durch den Bauchhautmuskel in Längsfalten gelegt. Ausser dem Hautschutze dienen die Hautmuskeln zum Anspannen der Fascien der Muskeln. Der Bauchhautmuskel unterstützt durch die mit dem M. pectoralis minor verlaufende Sehne den letzteren in der Rückwärtsführung der Schultergliedmasse und hilft durch seine an den Unterschenkel tretende Sehnenausbreitung diesen vorwärts bewegen.

2. Die Epidermoidalgebilde.

Zu den Epidermoidalgebilden des Pferdes gehören die Haare, die Hufe, die Kastanien und der Sporn.

I. Die Haare.

Ausser den bei allen Thieren vorkommenden Deck- und Fühlhaaren (S. 897) finden sich bei den Pferden noch folgende besondere Haarbildungen:

1. Der **Haarschopf,** *Cirrus capitis*, besteht aus langen Haaren, die in der Hinterhauptsgegend vorkommen und zwischen den Ohren nach vorn den Schädel z. Th. bedecken. 2. Die **Mähne,** *Juba*, besteht aus langen Haaren, die vom Medianrand des Nackens an einer oder an beiden Seiten des Halses herabhängen. 3. Die **Schwanzhaare,** *Cirrus caudae*, bekleiden die ganze Schwanzrübe, mit Ausnahme

der ventralen Fläche derselben. Es sind die längsten Haare des Pferdes; sie stecken so tief in der Haut der Schwanzrübe, dass diese auf Durchschnitten von den durchschimmernden Haaren fast schwarz erscheint. 4. Die **Haarzotten,** *Cirrus pedis,* sind starke Büschel von Haaren, die sich an der hinteren Fläche der Fesselgelenke finden und besonders bei gemeinen Rassen als Köthenschopf eine grössere Entwickelung erlangen.

II. Die Hufe des Pferdes.

Die Enden der einzehigen Gliedmassen der Einhufer werden von zusammenhängenden, kompakten Hornmassen umgeben, die in ihren einzelnen Theilen eine verschiedene Festigkeit besitzen und in ihrer Gesamtheit der Huf oder die Hornkapsel des Fusses, *Ungula,* genannt werden. Der die Hornkapsel erzeugende Theil der Lederhaut wird als Huflederhaut, *Matrix,* bezeichnet; diese weicht von dem Corium, der Lederhaut, des Integumentum commune insofern ab, als sie im Allgemeinen (s. jedoch S. 903) keine Haare und Drüsen mehr besitzt und einen in Form von Zotten oder Blättchen auftretenden, makroskopisch deutlich nachweisbaren Papillarkörper trägt, der eine ungemein starke Epidermis erzeugt; letztere zeigt in hohem Masse die Tendenz zur Verhornung, und so entsteht das Hornschuh oder Hornkapsel genannte Gebilde. Eine jede Zotte der Huflederhaut muss natürlich ein Hornröhrchen und jedes Blättchen der Huflederhaut ein Hornblättchen erzeugen. Die Huflederhaut überzieht ausser den Knochen, Bändern, Sehnen, Gefässen und Nerven der Gliedmassenspitze noch einen elastischen Hülfsapparat, welcher den übrigen Hausthieren fehlt, wesentlich die Form des Hufes mit bestimmt und für die Ausdehnung desselben, wie überhaupt für die ganze physiologische Thätigkeit des Pferdefusses von grosser Wichtigkeit ist. Es sind demgemäss am Hufe zu betrachten: die elastischen Nebenorgane, die das Hufhorn erzeugende Lederhaut und die Hornkapsel selbst.

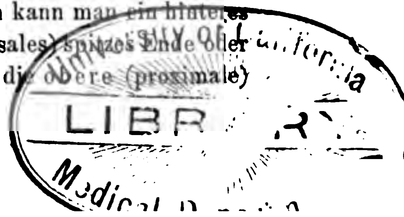
a) Die elastischen Nebenorgane der Fussenden.

Zu den elastischen Nebenorganen gehören die Hufknorpel und das Strahlkissen.

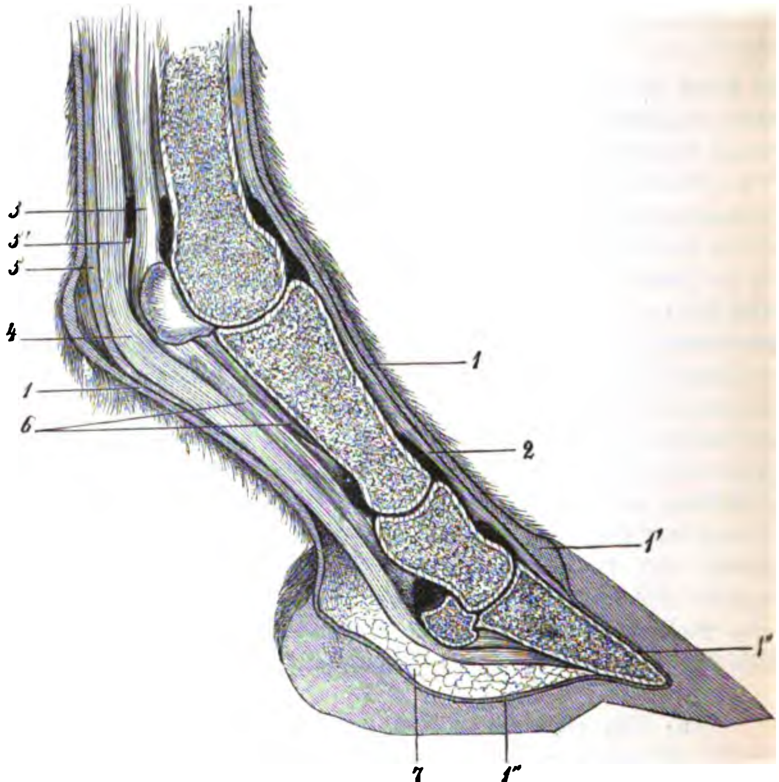
α) Die **Hufknorpel** (Fig. 438 $_1$) und ihre Verbindungen sind bereits S. 145 und 146 ausführlich geschildert; die Form der Hufknorpel ergiebt sich überdies vollständig aus Fig. 53 A. Hier sei nur betreffs des feineren Baues der Hufknorpel noch Folgendes erwähnt:

Die Hufknorpel werden in der Regel den hyalinen Knorpeln beigezählt, doch weichen sie von diesen insofern ganz wesentlich ab, als die vom Perichondrium stammenden, den Knorpel durchsetzenden, fibrösen Elemente so vorwiegend sind, dass die Hufknorpel hierdurch einen ganz eigenthümlichen Charakter annehmen und eine vorzugsweise bindegewebige Grundlage erhalten, in der nur vereinzelte Inseln hyalinen Knorpelgewebes auftreten. Hinsichtlich ihrer grossen Biegsamkeit und geringeren Brüchigkeit stehen sie überdem den Bindegewebsknorpeln auch näher, als den wahren hyalinen Knorpeln.

β) Das **Strahlkissen,** *Torus digitalis* (Fig. 437 $_7$ u. Fig. 438 $_2$), ist, als Ganzes betrachtet, ein nahezu pyramiden- oder keilförmiger Körper, der in seinem hinteren, stärkeren Theil von den Hufknorpeln umfasst wird und auf der tiefen Beugesehne, zwischen ihr und der Huflederhaut, liegt. An dem Strahlkissen kann man ein hinteres (volares) stärkeres Ende oder den Grund und ein vorderes (dorsales) spitzes Ende oder die Spitze und vier Flächen unterscheiden, von denen sich die obere (proximale)



Fläche stark von hinten und oben nach vorn und unten abdacht, während die untere (distale) Fläche fast gerade verläuft und an ihrem hinteren Theile mit einem ziemlich tiefen Einschnitt versehen ist; die beiden Seitenflächen laufen konvergirend nach der Mitte des Hufes und treffen in der Spitze des Strahlkissens zusammen.



Figur 437. Sagittalschnitt durch den Fuss des Pferdes.
1 Haut, 1' Kronenlederhaut, 1" Wand-, Sohlen- und Strahllederhaut, 2 Sehne des M. ext. digit. com., 4 tiefe Beugesehne, 7 Strahlkissen.

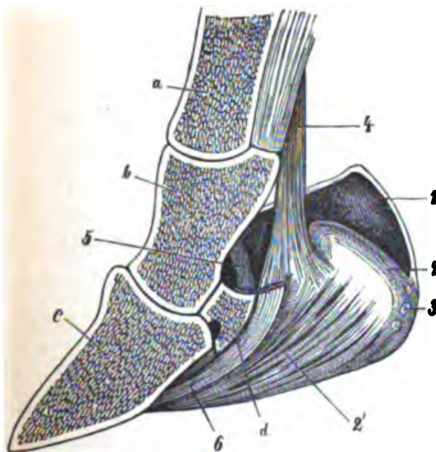
Der obere-hintere, wulstige Theil des Grundes ist abgerundet, springt stärker vor und wird in der Mittelebene durch einen leichten Ausschnitt in zwei gesonderte Wülste geschieden, welche den Ballen zur Grundlage dienen und daher auch als zellige Ballen bezeichnet worden sind. Die ganze untere Fläche und die beiden Seitenflächen werden von dem den Hornstrahl erzeugenden Theil der Lederhaut, dem Fleischstrahl, überzogen, dienen demselben zur Grundlage und bestimmen seine Form. Dieser Theil des Strahlkissens hat den Namen der zellige Strahl erhalten. Die am hinteren Theil der unteren Fläche des Strahlkissens befindliche Grube und Spalte theilt diesen Abschnitt des Zellstrahles in 2 Schenkel, die sich nach oben in den zelligen Ballen verlieren.

Das sehr gefässarme Strahlkissen besteht aus elastischen und fibrösen Faserzügen, welche sich vielfach mit einander verbinden und durchflechten und Lücken zwischen sich lassen, die durch Fettgewebe angefüllt sind. In den sehr nachgiebigen und weichen zelligen Ballen

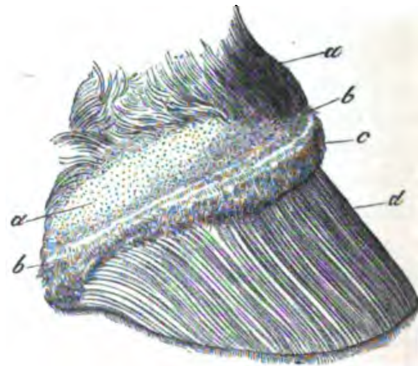
herrscht das elastische Gewebe vor; in dem zelligen Strahl dagegen, der namentlich nach seiner Spitze hin fester und härter wird und kleine Lücken zeigt, das fibröse. Aus den elastischen Faserzügen setzt sich jederseits noch ein Strang zusammen, der mit ähnlichen Faserzügen zusammenfliesst, die von dem Hufknorpel kommen (Hufknorpel-Fesselbeinband; s. S. 145), nach oben steigt und sich am distalen Ende des Fesselbeinrandes befestigt. Dieser Strang heisst das Aufhängeband des Strahlkissens oder Ballenfesselbeinband (Fig. 438 4). Mit dem Hufknorpel verbindet sich das Strahlkissen in seinem hinteren-unteren Theil sehr innig, während zwischen seinen oberen Partien und den Hufknorpeln die ungemein stark entwickelten Venennetze des Fusses liegen. Seine hauptsächlichste Befestigung erhält das Strahlkissen durch die dasselbe überziehende Huflederhaut und die fibrösen Bandmassen, welche aus ihm an die Sohlenfläche des Hufbeins gehen und mit dem Periost desselben verschmelzen.

b) Die Huflederhaut.

Die den Huf erzeugende, gefässreiche Lederhaut, *Matrix*, des Hufes ist lediglich zur Bildung derjenigen verhornenden Zellen bestimmt, aus denen der Huf zusammengesetzt wird; Haare und Talgdrüsen fehlen, wie S. 901 schon erwähnt, in ihr gänzlich. Schweissdrüsen finden sich nur in geringerer Menge in ihr und nur an sehr beschränkten Stellen. Man kann an der Huflederhaut fünf verschiedene Abtheilungen unterscheiden: den Fleischsaum, die Fleischkrone oder die Kronenwulst, die Fleischwand, die Fleischsohle und den Fleischstrahl; diesen fünf Abtheilungen der Huflederhaut entsprechen natürlich 5 von ihnen erzeugte Hornabschnitte, welche in ihrer Gesamtheit zur Hornkapsel verschmelzen. Da der Fleischsaum, die Fleischkrone, die Fleischsohle und der Fleischstrahl Zotten tragen, so muss das von ihnen erzeugte Horn (Deck- und Schutzschicht der Hornwand,



Figur 438. Durchschnitt durch den Pferdefuss (Hornkapsel und Huflederhaut sind entfernt; das Strahlkissen ist durch Präparation in seinem oberen [proximalen] Theile freigelegt).
1 Hufknorpel, 2 Ballentheil des Strahlkissens, 2' Schnittfläche des Strahlkissens (sogen. zelliger Strahl), 3 Knorpeltheile, welche vom Hufknorpel in das Strahlkissen dringen, 4 Ballen-Fesselbeinband, 5 Strahlbeinfesselbeinband, 6 abgeschnittene tiefe Beugesehne. a Fesselbein, b Kronenbein, c Hufbein, d Strahlbein.



Figur 439. Von der Hornkapsel befreiter Fuss des Pferdes.
a Lederhaut, von welcher theilweise die Haare entfernt sind, b Fleischsaum, c Fleischkrone, d Fleischwand, am unteren Rand sind die den Fleischblättchen angehörigen Zotten sichtbar.

Hornsohle und Hornstrahl) ein Röhrchenhorn sein, während nur allein das von den Blättchen der Fleischwand produzirte Horn (Blattschicht der Hornwand) ein Blättchenhorn sein wird.

1. Der **Fleischsaum** oder die **Saumlederhaut**[1]), *Margo matricis ungulae* (Fig. 439 b), bildet die Grenze zwischen der äusseren Haut und der Fleischkrone. Er stellt einen etwa 5—6 mm breiten, vertieften Streif, eine Art Falz dar, welcher sich entlang der Fleischkrone bis zum Ballen hinzieht, sich hier verbreitert und mit dem Fleischstrahl zusammenfliesst. Er trägt sehr feine, 1—2 mm lange Zotten, welche das weiche, elastische Horn des proximalen Randes der Hornwand, den Hornsaum des Hufes (s. S. 908), erzeugen und erst bei Betrachtung unter Wasser sichtbar werden.

2) Die **Fleischkrone** oder **Kronenlederhaut,** *Corona matricis ungulae* (Fig. 439 c), ist eine sich rings um den Fuss bis zur Ballengegend hinziehende, starke Aufwulstung der Huflederhaut, welche zwischen Fleischsaum und Fleischwand liegt, von ersterem durch eine linienartige Vertiefung, den Kronenfalz, geschieden und zur Erzeugung der Schutzschicht der Hornwand bestimmt ist. Sie ist an ihrem vorderen (dorsalen) Theile am breitesten und am stärksten gewölbt, nach den Seiten hin wird sie etwas flacher und niedriger und verliert in der Ballengegend ihre wulstige Beschaffenheit und wird hier ganz flach. Sie ist mit im Allgemeinen 4—6 mm langen (Corium-) Zotten besetzt, welche sich am hinteren Theil des Fusses auf die Sohlenfläche fortsetzen und sich zwischen dem Eckstrebentheil der Fleischwand und dem Fleischstrahl noch eine Strecke in der Breite von etwa 1 cm hinziehen; sie bilden den **Eckstrebentheil der Fleischkrone** und gehen ungefähr in der Mitte des Fleischstrahles ohne Grenzen in die Zotten der Fleischsohle über; die Zotten der Fleischkrone erzeugen, wie schon erwähnt, die Schutzschicht der Hornwand.

3. Die **Fleischwand** oder **Wandlederhaut,** *Latus matricis ungulae* (Fig. 439 d), ist derjenige Theil der Huflederhaut, welcher sich an die Fleischkrone anreiht, die Wandfläche des Hufbeins und einen kleinen Theil des Hufknorpels überkleidet, sich jedoch als **Eckstrebentheil der Fleischwand** auch noch eine kurze Strecke ($2^1/_2$ bis 3 cm) weit auf der Sohlenfläche des Fusses zwischen dem Eckstrebentheil der Fleischkrone und dem hinteren (volaren) Theile der Fleischsohle hinzieht. Sie ist bedeutend dünner als die Fleischkrone und zeichnet sich vor allen anderen Theilen der Huflederhaut dadurch aus, dass sie statt der Zotten eine grosse Menge parallel nebeneinander liegender, von oben nach unten herabsteigender (Corium-) Blättchen, **Fleischblättchen,** trägt, welche die Blattschicht der Hornwand erzeugen; zwischen den Fleischblättchen finden sich ebenso viele Vertiefungen, in welche die Hornblättchen der Hornwand eingreifen. Diese Blättchen der Fleischwand verhalten sich im Allgemeinen wie die Blätter in einem Buch, d. h. sie sind mit ihrem basalen Rand an der Huflederhaut befestigt, während der entgegengesetzte Rand und die Seitenflächen frei sind. Jedes Blättchen fängt unmittelbar unter der Kronenlederhaut schmal an, verbreitert sich, nach abwärts steigend, erlangt ungefähr in der Mitte seine grösste Breite und behält diese bis zu seinem unteren (distalen) Ende

---

1) Anmerkung: Wir konnten uns auch hier nicht entschliessen, die allgemein eingebürgerten Bezeichnungen: Fleischsaum, Fleischkrone, Fleischwand u. s. w. durch die jedenfalls richtigeren Bezeichnungen: Saumlederhaut, Kronenlederhaut, Wandlederhaut u. s. w. mit einem Male zu ersetzen; es sind deshalb beide Bezeichnungsarten promiscue gebraucht worden.

bei; hier löst es sich in Zotten auf, die denen der Fleischsohle gleichen und das zwischen den Blättchen der weissen Linie gelegene Horn erzeugen.

Entsprechend der Ausdehnung der Fleischwand sind die Fleischblättchen am Zehentheil (S. 907) am längsten und breitesten und stehen hier auch am dichtesten; nach den Seiten- und Trachtentheilen (S. 907) verkürzen und verschmälern sie sich immer mehr und hören am Eckstrebentheil, woselbst sie am schmälsten und am weitesten von .einander entfernt sind, allmählich ganz auf. Ihre Länge schwankt daher in grossen Grenzen und stellt sich von 1 mm bis zu ca. 8 cm und darüber hinaus, je nach der Grösse des Fusses; die Breite schwankt von 1 mm bis zu 3—4 mm, die Dicke von 0,05—0,2 mm (Möller). Im Mittel kommen an der Fleischwand gegen oder auch über 600 Blättchen vor, nicht selten findet es sich, dass sie sich nach ihrem freien Rand zu spalten.

Bei der mikroskopischen Untersuchung ergiebt sich, dass die Fleischblättchen des Pferdes noch mit kleinen, in der Längsrichtung der Blättchen laufenden Leistchen (den secundären Fleischblättchen, Nebenblättchen) versehen sind, die mit ähnlichen Leistchen der Hornblättchen abwechseln.

Möller. unterscheidet an der Wandlederhaut 3 Schichten, nämlich: 1. das *Stratum periostale*, welches das Periost des Hufbeines vertritt, 2. das *Stratum vasculosum* als Gefässschicht und 3. das *Stratum phyllodes*, die eigentliche Blättchenschicht, welche dem Papillarkörper der äusseren Haut entspricht.

4. Die **Fleischsohle** oder **Sohlenlederhaut,** *Latus volare matricis ungulae*, bedeckt die Sohlenfläche des Hufbeins, ist nicht selten schwarzfleckig oder schieferfarbig und mit (Corium-) Zotten bedeckt, die theils denen des Fleischsaumes, theils denen der Fleischkrone ähnlich sind. Sie zieht sich an jeder Seite zwischen der Fleischwand und dem Eckstrebentheil derselben mit einer Spitze hinein und steht mit der Kronenlederhaut vermittelst des Eckstrebentheils der letzteren in ununterbrochener Verbindung. Sie erzeugt das Horn der Hornsohle.

5. Der **Fleischstrahl** oder die **Strahllederhaut,** *Furca matricis ungulae*, ist derjenige Theil der Huflederhaut, welcher das Strahlkissen überzieht; man kann an ihm dieselben Theile unterscheiden, wie am Hornstrahl (s. S. 910); er unterscheidet sich von der Fleischsohle durch seine hellere Färbung und durch die geringere Grösse seiner (Corium-) Zotten, welche viel kürzer sind, dichter zusammenstehen und den Zotten des Fleischsaums, mit denen sie am Ballen kontinuirlich zusammenfliessen, vollkommen gleichen und auch wie diese ein weiches, zähes Horn, den Hornstrahl, erzeugen. Auf der unteren Fläche sind die Zotten etwas länger als an den Seitentheilen und am Grund.

Im Fleischstrahl, besonders im hinteren Theil desselben und an der der Fussachse zugekehrten Seite der Strahlschenkel, finden sich Knäueldrüsen, bezw. Schweissdrüsen in veränderlicher Menge vor. (Beim Esel fand Piana sie in allen Theilen des Strahls in doppelten, selbst dreifachen Lagen.)

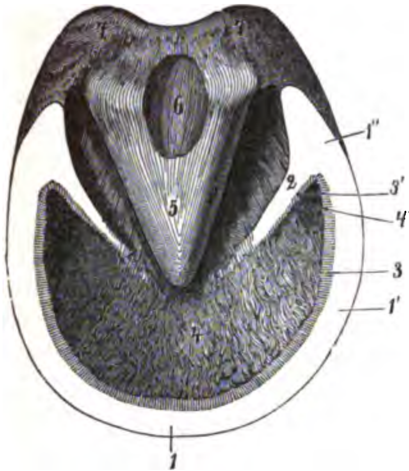
c) Die Hornkapsel, *Ungula*[1]).

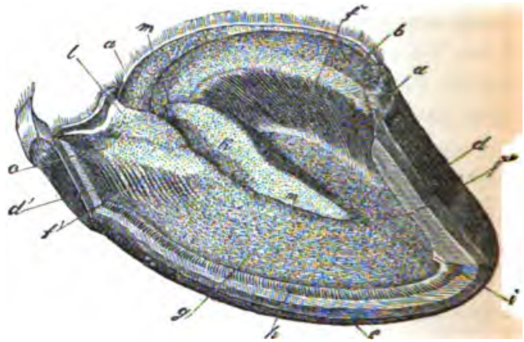
Die Hornkapsel oder der Huf im engeren Sinn gleicht in seiner äusseren Form dem von der Huflederhaut überzogenen Fussende, von dem er gleichsam einen

---

1) Anmerkung: Ueber die feineren Verhältnisse des Hufes und seiner einzelnen Theile und besonders über den Hufmechanismus liegen zahlreiche Untersuchungen vor, die wir für die Abhandlung in diesem Lehrbuche nicht eingehender verwerthen konnten, theils aus Raum-

Abguss darstellt. Im Inneren desselben finden sich dort Erhöhungen vor, wo die Hufléderhaut Vertiefungen hat und umgekehrt. Mit seiner Matrix, der Huflederhaut, ist er so innig verbunden, dass er sich erst nach dem Tode bei eintretender Fäulniss oder in selteneren Fällen auch bei Krankheitszuständen während des Lebens ablöst (Ausschuhen).





Figur 440. Rechter Vorderhuf eines Pferdes, von der Sohlenfläche gesehen. 1 Zehentheil des Tragrandes der Hornwand, 1' Seitentheil, 1'' Trachtentheil desselben, 2 Eckstrebenwand, 3 weisse Linie, 3' am Eckstrebentheil umgebogener Theil derselben, 4 Hornsohle, 4' Sohlenschenkel, 5 Hornstrahl, 6 mittlere Strahlfurche, 7 Hornballen.

Figur 441. Huf, von dem ein grosser Theil der Wand fortgenommen ist, um das Innere desselben übersehen zu können. a Hornsaum, b Kronenrinne; sie schlägt sich bei c nach innen und vorn um und bildet den oberen (proximalen) Rand der Eckstrebenwand, d Durchschnittsfläche der Schutzschicht im Zehentheil, d' im Trachtentheil, e horizontale Durchschnittsfläche der Wand oberhalb des Tragrandes, f Blattschicht, f' Eckstrebentheil derselben, f'' freigelegtes Hornblättchen, g Hornsohle, h weisse Linie, i kleiner Hornvorsprung in der Mitte des Zehentheils, k Hornstrahl, welcher mit dem oberen Rande der Eckstrebenwand verschmilzt, l Hahnenkamm des Hornstrahls; er theilt die muldenförmige Vertiefung m in die beiden oberen Strahlfurchen.

Man unterscheidet an der Hornkapsel drei Theile, die indes so innig mit einander verschmelzen, dass sie nur künstlich von einander getrennt werden können. Diese Abtheilungen sind die Hornwand, die Hornsohle und der Hornstrahl.

a) Die **Hornwand** ist der äussere, sichtbare Theil des auf den Boden aufgesetzten Fusses; sie bedeckt das Fussende von vorn und von den Seiten, biegt sich

---

mangel, theils weil diese Untersuchungen mehr in das Gebiet der Physiologie und Entwickelungsgeschichte gehören, theils weil die Resultate der Untersuchungen noch controvers sind. Wir möchten aber wenigstens darauf hinweisen, dass sich weitaus die meisten dieser Arbeiten in unserem Jahresberichte über die Leistungen auf dem Gebiete der Veterinärmedicin finden und zwar in dem Kapitel: Hufbeschlag, Anatomie, Physiologie und Pathologie des Hufes. Es sei deshalb auf dort und im Uebrigen auf die Specialwerke über Huf und Hufbeschlag von Lungwitz (Der Fuss des Pferdes. 9. Aufl.), Gutenaecker (5. Auflage des Lehrbuches des Huf- und Klauenbeschlages von Pillwax) verwiesen.

hinten an jeder Seite in einem spitzen Winkel nach der Mittelebene des Fusses zu um und läuft, indem sie einen nach hinten offenen Ausschnitt zur Aufnahme des Strahls bildet, als Eckstrebenwand (s. unten) eine kurze Strecke weit, mit der der anderen Seite konvergirend, nach vorn, um mit der Hornsohle und dem Hornstrahl zu verschmelzen.

Man unterscheidet an der Hornwand die äussere gewölbte, glatte oder mit Querrillen versehene, und die innere ausgehöhlte, mit zahlreichen Hornblättchen besetzte Fläche, den oberen oder **Kronenrand,** *Margo occultus,* und den über die Sohlenfläche hervorragenden unteren oder **Tragrand,** *Margo liber.* Topographisch theilt man die Hornwand in den vorderen (dorsalen) oder **Zehentheil** (Zehenwand), *Pars ungulae anterior,* die beiden mittleren oder **Seitentheile** (Seitenwände), *Pars ungulae medialis et lateralis,* und die beiden hinteren oder **Trachtentheile** (Fersen- oder Trachtenwände), *Pars angularis lateralis et medialis,* ein. Die umgebogenen, zwischen Hornsohle und Hornstrahl verlaufenden und in ersterer sich verlierenden Wandtheile werden die **Eckstreben** (Eckstrebenwände), *Pars inflexa lat. et med.* (Fig. 440 $_2$), genannt, während die Umbiegungsstellen selbst die **Eckstrebenwinkel** (Trachten, Eckwände) heissen. Die nach dem Hornstrahle zu abgedachten Eckstrebenwände verlaufen von den Eckstrebenwinkeln, wo sie am stärksten sind, allmählich sich verjüngend, nach der Strahlspitze zu, erreichen diese aber nicht, sondern verschmelzen schon vorher mit der Hornsohle. Sie werden vom Eckstrebentheil der Fleischkrone und der Fleischwand erzeugt. Das von ersterer erzeugte Horn bildet die an der Sohlenfläche der Hornkapsel sichtbare Eckstrebenwand der Schutzschicht (Fig. 440 $_2$), und dieser liegt an der Innenfläche (bezw. an der oberen Fläche) das vom Eckstrebentheil der Fleischwand producirte Blättchenhorn als Eckstrebentheil der Blattschicht (Fig. 441 f′) an. Die **Richtung der Hornwand** ist verschieden; die grösste Neigung zum Erdboden hat die Zehenwand und zwar an den Vorderfüssen mehr als an den Hinterfüssen (an den Vorderfüssen beträgt der Winkel nur 45—50°, an den Hinterfüssen 50—55°); an den Seiten- und Trachtenwänden geht diese Neigung allmählich in die Senkrechte über, doch bleibt an der lateralen Hufwand am normalen Huf die Neigung zum Erdboden und daher auch der Bogen des Tragerandes immer grösser als an der medialen Hufwand.

Die Winkelverhältnisse schwanken jedoch selbst bei normalen Hufen innerhalb weiter Grenzen. Messungen, welche Lungwitz an 56 gesunden und normalen Vorderhufen verschiedener Form und Grösse vorgenommen hat, ergaben Folgendes: Der Winkel der Zehenwand betrug im Durchschnitt 47,26°, der Winkel der medialen Tracht 101,57°, der der lateralen Tracht 101,37°. — Bei 36 gesunden Hinterhufen verschiedener Form betrug der Zehenwinkel im Durchschnitt 54,1°, der mediale Trachtenwinkel 96,50° und der laterale Trachtenwinkel 96,1°. — Die Winkelung eines Hufes wird im Allgemeinen dann als normal zu bezeichnen sein, wenn Zehenwand und Fessel die gleiche Richtung haben.

Die **Länge und Dicke der Wand** variiren nicht allein bei den verschiedenen Thieren, sondern auch an den Vorder- und Hinterhufen desselben Thieres und in den verschiedenen Gegenden desselben Hufes. Die Länge der Zehenwand verhält sich zur Seiten- und Trachtenwand an den Vorderfüssen im Allgemeinen wie 3 : 2 : 1 (bei unter Beschlag stehenden Pferden in der Regel wie $2^1/_2$: 2 : 1), ihre Dicke wie 4 : 3 : 2. An den Hinterfüssen stellt sich das Längenverhältnis wie 2 : $1^1/_2$: 1, das Dickenverhältnis wie 3 : $2^1/_2$: 2 heraus. Die stärkste Wandabtheilung bildet der Eckstrebenwinkel, welcher eine dicke, dreikantige, säulenartige Hornmasse darstellt. Gemeine Pferde haben im Allgemeinen dickere Hornwände als veredelte Pferde.

Schichten der Hornwand: Die Hornwand wird von den Zotten des Fleisch-

saumes, den Zotten der Fleischkrone und den Blättchen der Fleischwand erzeugt, setzt sich dementsprechend aus drei Schichten zusammen, welche diesen 3 Abtheilungen der Lederhaut vollkommen entsprechen.

Die äussere oder **Deckschicht** wird vom Fleischsaum producirt und ist die oberflächlichste der drei Schichten. Sie besteht aus einem weichen, elastischen, glänzenden Horn, quillt im Wasser stark auf, wird dann weisslich uud fasert sich in diesem Zustand leicht auf. Sie bildet zunächst den oberen (proximalen) Rand der Hornwand und wird als solcher der **Hornsaum**, *Limbus ungulae* (Fig. 441, a), genannt. Der Hornsaum stellt einen gewölbten Streif dar, welcher entsprechend der Falzung des Fleischsaumes sich rings um den Fuss nach den Ballengegenden hinzieht, sich hier verbreiternd den **Hornballen** (Fig. 440 r) bildet und endlich mit dem Hornstrahl ohne bestimmte Grenzen verschmilzt. Auf seiner inneren Fläche finden sich eine Menge feiner Löcher, die die Zotten des Fleischsaumes aufnehmen. Durch die weiche Beschaffenheit und die elastischen Eigenschaften des Hornsaumes wird der Druck, den der Kronenrand der Hornwand unter anderen Umständen auf die Grenze der Lederhaut und Huflederhaut ausüben würde, vermieden.

Die von dem oberen Rand der Wand sich auf die äussere Wandfläche herunterziehenden, vom Fleischsaum abstammenden Hornmassen sind für gewöhnlich nur sehr dünn, sie geben dem Huf ein glänzendes Aussehen und werden **Glasur**, *Stratum vitreum ungulae*, genannt. Bei den meisten Hufen fehlen dieselben indes mehr oder weniger, da sie durch die Raspel etc. künstlich entfernt werden. An jungen und im Beschlag vernachlässigten Hufen finden sie sich meist deutlich vor, besonders an den Trachtenwänden. Bei Krankheitszuständen (Kronentritten) bildet die Deckschicht öfter dicke, unregelmässige, die äussere Wandfläche mehr oder weniger bedeckende Platten und Wülste. Die Deckschicht muss als eine besondere, wenn auch sehr dünne Schicht angesehen werden.

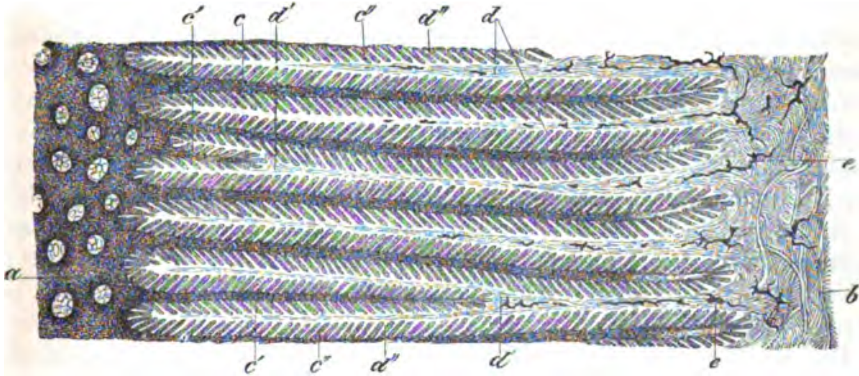
Die mittlere oder **Schutzschicht** wird von der Kronenlederhaut erzeugt. Sie ist die bei Weitem stärkste der drei Schichten und besteht aus dem zähesten und widerstandsfähigsten Horn des ganzen Hufes; sie quillt im Wasser fast garnicht auf und lässt sich schwer schneiden. Ihren Anfang nimmt diese Schicht mit einer breiten Rinne, welche der Aufwulstung der Fleischkrone entspricht, **Kronenrinne**, *Sulcus coronalis ungulae* (Fig. 441, b), genannt wird und in ihrer ganzen Ausdehnung mit trichterförmigen Oeffnungen versehen ist, die grösser sind als die des Hornsaumes und die Zotten der Fleischkrone aufnehmen. In der Ballengegend schlägt sich die Kronenrinne um, verliert ihre Aushöhlung und zieht sich als ein flacher Streif zwischen dem Hornstrahl und dem Eckstrebentheil der Blattschicht nach vorn. Als Tragerand kommt nur die Schutzschicht in Betracht. Man kann an der Schutzschicht wieder eine festere, äussere, dunklere und eine weniger feste, zähe, innere, hellere Abtheilung unterscheiden. Ueber den Eckstrebentheil der Schutzschicht s. S. 907.

Die **Blatt-** oder **Verbindungsschicht** (Fig. 441 f) wird von der Fleischwand erzeugt, ist die innerste Schicht der Hornwand und verbindet letztere mit der Fleischwand. Sie besteht aus einer ebenso grossen Anzahl Hornblättchen, *Cristae ungulae*, als die Wandlederhaut Fleischblättchen hat, die, wie schon erwähnt, mit den Hornblättchen einander abwechseln. An den Eckstreben schlägt sich diese Schicht, entsprechend der Fleischwand, ebenfalls nach innen um und bildet den Eckstrebentheil der Blattschicht, dessen Blätter die obere Fläche der Eckstrebenwand der Schutzschicht bedecken, allmählich kürzer werden, entfernter von einander stehen und dann gänzlich aufhören. Die einzelnen Blätter sind im frischen Zustande weiss, glatt und schlüpfrig, im getrockneten ziemlich steif und meist etwas wellenförmig gebogen. Sie fangen an der Kronenrinne schmal an, verbreitern sich und hören da, wo Wand und Sohle zusammenstossen, scheinbar ganz auf. In Wirklichkeit laufen sie aber in ihrer ganzen Breite zwischen der Schutzschicht und dem Rand der Hornsohle herab und bilden zwischen beiden das Verbindungsmittel, welches den Namen **weisse Linie** (Fig. 441 h) erhalten hat. Diese besteht aber nicht allein aus den Hornblättchen der Blattschicht, sondern auch aus demjenigen Röhrchenhorn, welches die an den unteren Enden der Fleischblättchen befindlichen Zotten (s. S. 905) erzeugen; sie giebt sich am zubereiteten Huf durch ihre weichere Beschaffenheit, ihr fast wachsartiges Aussehen und besonders dadurch zu erkennen, dass sie von kleinen, weisslichen, parallel nebeneinander liegenden Strichen durchsetzt ist, die eben der Ausdruck der so weit vorgeschobenen Hornblättchen sind.

Die Hornblättchen haben wie die Fleischblättchen ebenfalls parallele Leistchen, welche sich zwischen die Leistchen der Fleischblättchen einschieben und sich im Kleinen verhalten wie Hornblättchen und Fleischblättchen im Grossen (cf. Fig. 442). Diese Leistchen, die sich auf Durchschnitten wie seitliche Nebenblättchen ausnehmen, verhornen indes nicht, sondern bestehen aus weichen Zellen, die den Zellen der Keimschicht der Oberhaut gleichen. Eine wirkliche Verhornung tritt nur in der Mittelebene der Hornblättchen auf.

Die Hornwand ganz gesunder und normaler Hufe zeigt sehr oft **Ringe,** welche mit der Krone parallel verlaufen; sie haben in der Regel keine besondere Bedeutung, sie sind nur der Ausdruck ungleichmässiger Ernährung (s. im Uebrigen Gutenäcker, Ring- und Furchenbildung an der Hornwand. Der Hufschmied. XI. S. 49 und Fambach, Die physiologische Ringbildung am Pferdehufe. Archiv für wissensch. u. prakt. Thierheilkunde. 1894. Bd. XX).

b) Die **Hornsohle,** *Solea ungulae* (Fig. 440 $_4$), bildet eine starke, von der Fleischsohle erzeugte, mehr oder weniger ausgehöhlte Hornplatte, die die Sohlenfläche des Fusses bedeckt und in welche sich von hinten nach vorn der Hornstrahl und die Eckstrebentheile der Hornwand wie ein Keil hineinschieben. Durch diese Unterbrechung zerfällt die Sohle in einen vorderen (dorsalen) zusammenhängenden Theil oder den **Sohlenkörper** (Fig. 440 $_4$) und in die beiden **Sohlenäste** (4'). Je nach der Wandabtheilung, mit welcher sie in Verbindung steht, unterscheidet man an der Sohle auch noch einen Zehentheil und die Seiten- und Trachtentheile.



Figur 442. Querschnitt durch die Blattschicht des Hufes (vergrössert).
a innerster (tiefster) Theil der Schutzschicht der Hornwand, b Körper der Fleischwand, c verhornter Theil der Hornblättchen, c' unregelmässige, nicht bis zum Körper der Fleischwand reichende Hornblättchen, c'' Querdurchschnitte der den verhornten Theil der Hornblättchen leistenartig umgebenden Keimschicht, welche sich in der Figur wie Zacken oder Fiedern eines Blattes ausnehmen, d Fleischblättchen, d' gespaltene Fleischblättchen, d'' Querdurchschnitte der die Fleischblättchen umgebenden Leisten, e arterielle Gefässe.

Man unterscheidet an der Sohle eine obere (Innen-) und eine untere (Aussen-) Fläche, einen peripheren bogenartigen und einen hinteren (volaren) winkelig ausgeschnittenen Rand. Die obere (Innen-) Fläche ist gewölbt, doch in verschiedenen Graden, an den Hinterfüssen mehr als an den vorderen. Ihr höchster Punkt findet sich an der Spitze des Hornstrahles; von da dacht sie sich nach dem Tragerand allmählich ab und steigt in der unmittelbaren Nähe desselben wieder ein wenig empor. Diese ganze Fläche ist mit kleinen, trichterförmigen Oeffnungen versehen, in welchen die Zotten der Fleischsohle stecken. Die untere (Aussen-) Fläche ist bei gleichmässiger Dicke des Sohlenhorns in demselben Masse ausgehöhlt, wie die obere gewölbt erscheint; die Wölbung ist an den Hinterhufen eine stärkere als an den Vorderhufen. Der periphere Rand der Hornsohle verbindet sich mit der Hornwand mittelst der weissen Linie (s. S. 908). Der innere ausgeschnittene Rand gehört der Sohle nur so weit allein an, als sich zwischen ihm und den Eckstrebenwänden noch Spuren der ebenfalls umgebogenen weissen Linie nachweisen lassen. Im vorderen Theil dieses Randes verbinden sich Sohle und Hornstrahl.

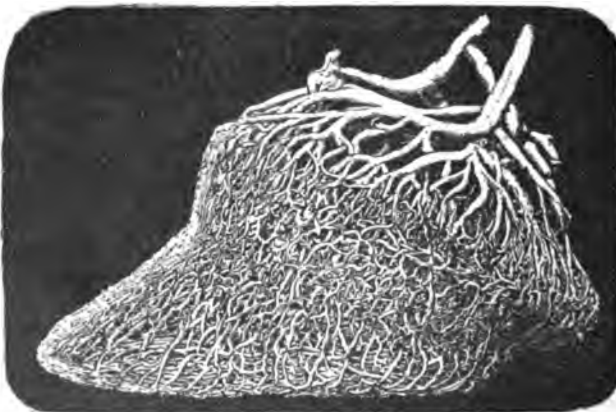
Das Sohlenhorn ist zwar auch ein festes Horn, aber es geht ihm die Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit ab, durch welche sich das Wandhorn auszeichnet. Bei grösserer Ansammlung stösst es sich in grösseren oder kleineren Platten oder Schuppen oder in mehr

mürben, bröckligen Massen ab, wodurch die Sohlenfläche immer ein mehr rauhes Aussehen erhält.

c) Der **Hornstrahl,** *Furca ungulae* (Fig. 440 5), gleicht in seiner Form dem vom Fleischstrahl überzogenen Strahlkissen und schiebt sich wie ein Keil in den von den Eckstreben gebildeten Ausschnitt der Hornwand und zwischen den vorderen Theil der Sohlenschenkel ein. Man kann an ihm, wie am Strahlkissen, vier Flächen und zwei Enden unterscheiden. Die obere (Innen-) Fläche bildet eine lange, muldenförmige, durch zwei Seitenflächen abgegrenzte Vertiefung, aus deren Mitte sich in ihrem hinteren Theil ein starker Fortsatz erhebt, welcher die Vertiefung in zwei seitliche Hälften — die oberen Strahlfurchen — theilt. Dieser Fortsatz heisst der **Hahnenkamm,** *Spina furcae ungulae;* er entspricht der Vertiefung an der unteren Fläche des Strahlkissens und geht mit seinem hinteren Theil seitlich in die sich beckenförmig ausbuchtenden Hornballen über. Die ganze obere (Innen-) Fläche ist mit feinen, punktförmigen Oeffnungen besetzt, welche die Zotten des Fleischstrahles aufnehmen. Die untere (Aussen-) Fläche muss am normalen Huf mit dem Tragrand der Wand in einer Ebene liegen; sie ist hinten (volar) am breitesten und spitzt sich nach vorn (dorsalwärts) zu. In der Mittellinie findet sich in ihrem hinteren Theil eine tiefe Furche, die **mittlere Strahlfurche,** *Sulcus intercruralis* (Fig. 440 6), welche sich in den Hahnenkamm hinein erstreckt. Die seitlich von der mittleren Strahlfurche gelegenen Theile des Hornstrahles nennt man die **Strahlschenkel,** *Crura furcae ungulae*; beide vereinigen sich nach vorn zur **Strahlspitze,** *Apex furcae ungulae.* Die beiden Seitenflächen des Hornstrahles verbinden sich in ihrem oberen Theil mit den Eckstrebenwänden und dem hinteren ausgeschnittenen Rand der Hornsohle. Ihr unterer Theil ist frei und von den Eckstreben, bezw. der Hornsohle durch die **seitlichen Strahlfurchen,** *Sulci cruroparietales,* getrennt.

Das hintere Ende oder der **Grund des Strahles** ist der breiteste Theil desselben und wird durch die Strahlschenkel, die hier in die Hornballen übergehen, gebildet.

Der Huf besteht, mit Ausnahme der unmittelbar an der Huflederhaut liegenden und den Zellen der Keimschicht der Oberhaut zu vergleichenden, jüngsten, unverhornten und kernführenden Zellen, aus verhornten, platten Zellen, welche überall da, wo Zotten an der Hufmatrix vorkommen, auf diesen und den Zwischenzottenräumen gebildet werden und durch koncentrische Schichtung um die Zotten herum so viele Säulchen oder Röhrchen darstellen, als Zotten der Huflederhaut vorhanden sind. Diese Röhrchen liegen parallel neben einander und werden aufs Innigste durch das in den Zwischenzottenräumen erzeugte Zwischenröhrchenhorn mit einander verbunden; in ihrem Innern sind



Figur 443. Venöse Gefässe des Hufes (Storch). Photographische Reproduction (nach Lungwitz).

sie mit locker an einander liegenden Zellen ausgefüllt oder mehr oder weniger lufthaltig. Querschnitte von aus Röhrchenhorn bestehenden Theilen haben daher eine feinlöcherige Beschaffenheit. Das Blättchenhorn besteht nicht aus Hornröhrchen, sondern setzt sich aus dicht neben einander gelagerten, langgestreckten Zellen zusammen. Entwickeln sich aber an den Fleischblättchen durch Krankheitsprocesse Zotten, so können auch hier den Hornröhrchen ähnliche Bildungen vorkommen.

Blutgefässe und Nerven. Die zahlreichen Arterien der Huflederhaut kommen von den Aa. digitales (s. S. 623). Die Venen bilden mächtige Venennetze, aus denen der Abfluss in die Vv. digitales stattfindet. Diese Venennetze befinden sich in allen Theilen der Huflederhaut und sind S. 684 bereits beschrieben worden. Hier sei lediglich nochmals darauf hingewiesen, dass die einzelnen Venennetze der Huflederhaut in ununterbrochener Kommunikation stehen, wie dies besonders Storch (Zur Anatomie der venösen Gefässe des Fusses. Oesterreichische Monatsschr. f. Thierhlkde. 1894) durch Celloidinpräparate einwandsfrei nachgewiesen hat und wie es durch die in Fig. 443 wiedergegebene photographische Reproduktion eines solchen Injektionspräparates veranschaulicht wird. Die Lymphgefässe entspringen in Spalträumen, namentlich in denen der Ballen. Die Nerven stammen vom N. ulnaris und medianus, speciell von den Nn. volares (s. S. 823).

III. Die Kastanien und der Sporn.

Als Kastanien oder Hornwarzen bezeichnet man die an den Schulter- und Beckengliedmassen des Pferdes vorkommenden, länglichen, flachen Hornvorragungen, welche in ihrem Bau mit dem des Hufhorns viel Aehnlichkeit haben. An den Schultergliedmassen sitzen sie an der medialen Fläche des Unterarms etwas rumpfwärts von der Vorderfusswurzel, an den Beckengliedmassen an der medialen Seite des Hintermittelfusses, zehenwärts vom Sprunggelenk.

Die Lederhaut hat an dieser Stelle kleine, längliche Papillen, welche nach Art der Huflederhaut ein Röhrchenhorn bilden, dem indes die Festigkeit des Hufhorns abgeht. (Beim Esel fehlen die Kastanien an den Hinterfüssen, beim Maulthier sind sie sehr klein.)

Der Sporn ist eine kleine Hornvorragung, welche am Fesselgelenk in der Haarzotte liegt und aus Hornröhrchen besteht, die von den Hautpapillen erzeugt werden. Man hat die Kastanien und den Sporn als rudimentäre Analoga der Afterzehen, resp. Afterklauen anderer Thiere aufgefasst.

C. Allgemeine Decke der Wiederkäuer.

Bei den Wiederkäuern bildet die allgemeine Decke an einzelnen Stellen Verdoppelungen und Einstülpungen, die dem Pferd fehlen. Beim Rind entsteht durch Duplikatur der Haut in der Mittellinie der Vorderbrust eine je nach der Rasse mehr oder weniger ausgeprägte Falte, der **Brustlappen** oder **Triel,** *Plica colli ventralis longitudinalis.* Aehnliche *Plicae cutis* finden sich bei Schafen der Merinorasse am Hals (Kragen). Kleinere Hautverlängerungen, die sogenannten Glöckchen, *Appendices colli* (Berlocken), finden sich bei Ziegen am Hals in der Kehlgangsgegend. Eigenthümliche **Schmiergruben,** *Sinus cutis,* reichlich mit Schweiss- und Talgdrüsen versehene Hautvertiefungen, in denen sich die Sekrete dieser Drüsen als fettig-schmierige Massen anhäufen, zeigt das Schaf. Eine derselben, die häutige **Thränengrube,** *Sinus infraorbitalis,* findet sich am Kopf unter dem medialen Augenwinkel an der äusseren Fläche des Thränenbeins, eine andere, die **Mammartasche,** *Sinus mammaricus,* in der Leistengegend, sowohl bei männlichen als weiblichen Thieren, zur Seite der Milchdrüsen[1]). Eine dritte, noch eigenthümlichere Hautein-

---

1) Malkmus, Die rudimentäre Beuteltasche des Schafes. Archiv f. Thierhlkd. 1887. S. 1.

stülpung liegt zwischen den Zehen des Schafes als **Klauensäckchen,** *Sinus interdigitalis.*

Dasselbe mündet im Klauenspalt in der Gegend des 2. Zehengelenks mit einer kleinen Oeffnung; der den Ausführungsgang des Klauensäckchens darstellende, ziemlich enge Kanal geht schräg nach unten und hinten, erweitert sich dann plötzlich und bildet eine oben und hinten liegende, beträchtliche, blindsackartige Ausbuchtung. Gurlt vergleicht das Klauensäckchen mit einer stark gebogenen Retorte, in welcher die Kugel und der Hals einander nahe liegen. Es ist im Innern mit dünnen Haaren besetzt und mit zahlreichen Hautdrüsen versehen. Der Nutzen dieser den anderen Hauswiederkäuern fehlenden Schmiergruben ist nicht hinlänglich bekannt.[1])

Die **eigentliche Haut** ist beim Rind verhältnismässig sehr stark; bei den kleinen Wiederkäuern dagegen ziemlich dünn und bei der Ziege fester gefügt, als beim Schaf. Die **Muskeln** der Haut verhalten sich ähnlich, wie beim Pferd; doch kommt der Halshautmuskel nicht vom Brustbein, sondern geht von der Mittellinie des Halses kopfwärts und bedeckt den Halstheil des Gesichtshautmuskels; bei Schaf und Ziege fliessen Schulter- und Bauchhautmuskel mehr zusammen. Der Gesichtshautmuskel ist stärker als beim Pferde entwickelt, bedeckt den grössten Theil des M. masseter und strahlt theils in den M. malaris (s. S. 868), theils in den M. cutaneus labiorum (s. S. 233) aus, theils verliert er sich am Backenmuskel und dem M. zygomaticus major. Das Rind hat ausser den übrigen Hautmuskeln noch einen starken **Stirnhautmuskel,** *M. frontalis,* welcher durch die ganze Stirn- und Scheitelgegend sich erstreckt und sich vorwärts in den Nasenhautmuskel fortsetzt. In der Scheitelgegend geht der M. frontalis seitlich ohne Grenze in den M. scutularis über, während er in der Augengegend im ganzen Umkreise des oberen Augenlides an dieses herantritt und zum kleinen Theile auch noch in den M. malaris (s. S. 868) ausstrahlt. Der besonders bei Bullen stark entwickelte **Nasenhautmuskel** bedeckt die Nasenbeine und reicht bis zum Flotzmaule, in dessen Nähe er mehr oder weniger mit dem M. levator nasolabialis verschmilzt; die Fasern des Muskels verlaufen fast quer.

Die **Drüsen** der Haut sind beim Rind viel weniger ausgebildet als beim Pferd. Die Talgdrüsen sind einfacher und tiefer gelb gefärbt; die Schweissdrüsen bilden keine Knäuel, sondern dicke, geschlängelte Schläuche, die sich nach ihrer Ausmündungsstelle zu etwas verengern. Das Schaf hat dagegen stärker entwickelte Talg- und Schweissdrüsen. Ihr Sekret häuft sich namentlich bei den Merinoschafen in der Wolle an, verursacht die fettig-klebrige Beschaffenheit derselben und stellt den sogenannten Fettschweiss der Wolle dar.

Die **Haare** des Hausrindes verhalten sich im Allgemeinen wie beim Pferd; doch fehlen die Mähne, die Haarzotten und die Schwanzhaare. Der mit Deckhaaren besetzte Schwanz hat nur an seinem Ende einen starken Büschel (Quaste), *Cirrus caudae,* langer starker Haare. Die nach der Rasse verschieden farbigen Deckhaare sind meist länger als beim Pferd und an der Stirn kraus. Die Ziege hat schlichte Deckhaare, zwischen welchen sich sehr weiche **Flaumhaare** befinden, und eigenthümliche **Barthaare**[2]). Die Haare des Schafes werden Wolle genannt, doch ist dieselbe nach der Rasse und den Körpergegenden verschieden.

Man unterscheidet 1. das kurze **straffe Haar,** welches die Bekleidung der Beine und des Gesichts und bei allen wilden Rassen auch die des Rumpfes bildet. 2. Das lange **Grannenhaar** ist meist markhaltig (bei der New-Leicester-Rasse aber markfrei) und nicht gekrümmt. Bei den Landrassen und den meisten englischen Rassen ist das Grannenhaar mit dem Wollhaar untermischt. 3. Das eigentliche **Wollhaar**[3]) ist stets markfrei, kürzer, bald

1) Das Nähere s. Tempel, Die Drüsen in der Zwischenklauenhaut der Paarzeher. Archiv für Thierheilkunde. XXIII. S. 1 und Duncan, Das Klauensäckchen der Schafe. The Veterinarian. 1895. S. 380.

2) Ueber die Unterschiede in der Haarstellung zwischen Schaf- und Ziegenhaut s. Hosang, Deutsche thierärztl. Wochenschrift. 1893. S. 333.

3) Sticker, Ueber die Entwicklung, Bau etc. des Wollhaares beim Schafe. Inaug.-Diss. Berlin. 1886.

mehr und bald minder gekräuselt. Als alleinige Bekleidung findet man es nur bei einigen Kulturrassen, besonders beim Merinoschaf, sonst ist es mit den anderen Haararten gemischt. Die Merinowolle hat die Eigenschaft, sich in- und aneinander zu schmiegen und mehr oder weniger zusammenhängende Gruppen (Strähnchen, Stapel, Vliesse) zu bilden. Die Haare des Wollschafs stehen zu m. o. w. rundlichen Gruppen oder Nestern (von meist 10—12 Haaren) vereinigt, während sie bei der Ziege mehr gleichmässig vertheilt sind und meist kurze Reihen (von 3 bis 5 Haaren) bilden; das Nähere darüber s. Hosang (Amerk. 2 auf voriger Seite).

Die Fussenden der Wiederkäuer sind mit den **Klauen** (Klauenschuhen) bekleidet. Die Matrix derselben verhält sich, abgesehen vom Fehlen des Strahlkissens und des Fleischstrahls, ähnlich wie beim Pferd; sie besitzt theils Zotten, theils Blättchen. Jede Zehe hat einen Fleischsaum, eine Fleischkrone, eine Fleischwand und eine Fleischsohle. Der Fleischsaum umgiebt die Zehe ringförmig, verbreitert sich nach hinten beträchtlich und bildet den Ballentheil, der sich mit dem Ballentheil der anderen Zehe nicht selten durch eine mehr oder weniger breite Brücke verbindet. Die Kronenwulst ist sehr breit und mehr flach; die Blättchen der Fleischwand sind weniger breit und lang als beim Pferd und ohne Seitenleisten. Die Fleischsohle ist verhältnismässig gross, sie geht in den Ballentheil des Fleischsaumes über. Die Klauen haben etwa die Gestalt eines in der Mittellinie getheilten Pferdehufes, dessen beide Hälften medial geschlossen sind und keinen Strahl besitzen. Die Klauen der Hinterfüsse sind länger und schmäler als die der Vorderfüsse. Man unterscheidet an jeder Klaue die Hornwand und die Hornsohle. Die dem Klauenspalt abgewandte Fläche der Hornwand ist gewölbt und am Zehentheil etwas nach innen gekrümmt, die Spaltwand ist eben, leicht ausgehöhlt; beide Wände stossen in einem stumpfen, etwas ausgeschweiften Rand zusammen; der Eckstrebentheil fehlt. Die Kronenrinne ist entsprechend der Kronenwulst flach und sehr breit.

Die Zusammensetzung der Hornwand ist dieselbe wie beim Pferd. Die äussere Schicht bildet den aus Weichhorn bestehenden Hornsaum und den Hornballen. Die mittlere Schicht ist die mächtigste und besteht aus einem sehr zähen, widerstandsfähigen Röhrchenhorn; die innere Schicht wird durch die Hornblättchen gebildet, denen die Nebenleisten fehlen. Die Hornsohle verbindet sich mit der Hornwand durch die weisse Linie und geht nach hinten (volar) ununterbrochen in den rumpfwärts gebogenen Hornballen über.

Bei den kleinen Wiederkäuern verhalten sich die Klauen ähnlich wie beim Rind, doch ragt der Tragrand der Hornwand verhältnismässig noch weiter über die nur schmale Hornsohle hinaus.

Volar am ersten Zehengelenk finden sich kleine, rundliche oder dreiseitige, kapselartige Horngebilde, die **Afterklauen.** Ihre Matrix wird durch einen kleinen, dreiseitigen, pyramidenförmigen Vorsprung gebildet, welcher meist kleine Knöchelchen einschliesst; an demselben kommen alle Theile vor, die sich an der Matrix der wahren Klaue finden, weshalb man an den Afterklauen auch dieselben Hornschichten unterscheiden kann.

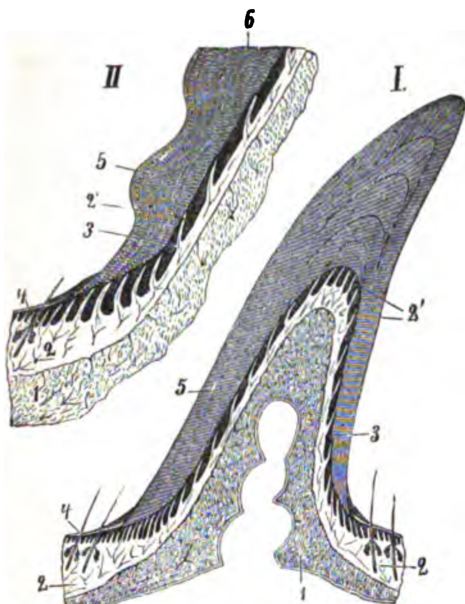
Am Kopf der Wiederkäuer finden sich die starken, kompakten **Hörner,** *Cornua*, welche die Hornfortsätze der Stirnbeine (Fig. 444 1) scheidenartig überziehen und sich hinsichtlich ihres Umfanges, ihrer Länge etc. wesentlich nach den letzteren richten. Sie werden von dem die Hornzapfen überziehenden Theil des Coriums in ähnlicher Weise erzeugt, wie die hornigen Bedeckungen der Fussenden.

Nach eingetretener Fäulnis lösen sie sich von den Hornzapfen los und trennen sich, unter pathologischen Verhältnissen in seltenen Fällen auch schon während des Lebens, von ihrer Matrix. Auf die Grösse, Gestalt und Richtung der Hörner sind auch die Art, die Rasse und das Geschlecht der Thiere von Einfluss. Weibliche Thiere haben in der Regel kleinere Hörner oder auch gar keine; in seltenen Fällen fehlen dieselben auch den männlichen Thieren (ungehörnte Rassen).

Die *Matrix cornu*, die Hornlederhaut (Fig. 444 2), ist eine unmittelbare Fortsetzung der Lederhaut, welche an den Hornzapfen ihre Haare und Drüsen verliert und die Eigenthümlichkeit annimmt, sich fest mit einander vereinigende, epidermoidale Zellen in grosser Menge zu bilden. Es finden sich an der scheinbar glatten Lederhaut kleine, mit Gefässen versehene, meist mikroskopische Zotten, die, wie sich an passenden Schnitten ergiebt, gerade so in

kleinen Löchern der inneren Hornfläche stecken, wie die Zotten der Huflederhaut in den verschiedenen Theilen der Hornkapsel.

An jedem Horn (Fig. 444 5) unterscheidet man den Grund oder die Wurzel, das Mittelstück und die Spitze. Die **Wurzel,** *Radix cornu,* stösst am Grunde der Hornfortsätze mit der behaarten Haut zusammen; die Hornmassen sind hier am schwächsten, am Rand etwas weicher und von mehr oder weniger Haaren durchsetzt. Das **Mittelstück,** *Corpus cornu,* umgiebt den Hornzapfen unmittelbar; seine Hornmassen nehmen spitzenwärts allmählich an Stärke zu und zeigen auf ihrer Aussenfläche, besonders nach dem Grunde hin, mehr oder weniger deutlich ausgeprägte, ringartige Erhabenheiten und Vertiefungen. Die **Spitze,** *Apex cornu,* ist der (bis auf einen unbedeutenden Mittelkanal) nicht hohle, sondern solide Endtheil des Hornes; sie ist meist abgestumpft, glatter als das Mittelstück und hat bei den verschiedenen Thieren eine sehr verschiedene Länge und Richtung.



Figur 444. Horn der Wiederkäuer (Siedamgrotzky).
I. Längsschnitt durch Horn und Hornzapfen vom Kalb. 1 Hornzapfen, 2 Lederhaut, welche als Hornlederhaut den Hornzapfen überzieht, 2' Papillen derselben, 3 Rete Malpighi, 4 Epidermis der Haut, 5 Horn.
II. Längsschnitt vom Grund des Schafhorns, 1 bis 5 wie oben, 6 die punktirten Linien zeigen den Verlauf der Hornröhrchen an; die vom Grund des Horns stammenden haben auf der Höhe der Ringe stärkere Abstände als an den Furchen.

Die Hörner des **Hausrindes** sind rund oder nur schwach zusammengedrückt und mehr oder weniger gebogen; beim Stier sind sie kürzer als beim Ochsen. Beim **Schaf** sind die Hörner mehr zusammengedrückt, fast dreikantig, je nach der Rasse verschieden lang und verschieden gerichtet und gewunden. Die **Ziege** hat lange, komprimirte, halbmondförmig gebogene Hörner mit vorderem, scharfen und hinterem, abgerundeten Rand, welche nach oben, hinten und aussen gerichtet sind. Solchen Wiederkäuern, welchen die Hornfortsätze fehlen, fehlen auch die Hörner, wo sich dagegen an den Stirnbeinen mehr Hornfortsätze finden, als die gewöhnlich vorkommende Zahl, finden sich dementsprechend dann auch mehr Hörner, wie dies bei den kleinen Wiederkäuern, namentlich bei Ziegen, gar nicht selten der Fall ist.

Die Bildung der Hörner fällt mit der Entwickelung der Hornfortsätze zusammen und beginnt erst, nachdem die Thiere geboren sind. Nach Siedamgrotzky bildet sich zunächst eine kleine Erhabenheit des Stirnbeins; auf dieser erhebt sich sodann das Corium zu einem stumpfen Kegel, auf welchem unter Zunahme der Papillen und Schwund der Haare eine stärkere Epidermisproduktion und dadurch die Bildung eines hornigen Hohlkegels stattfindet. In der Jugend ist die Hornlederhaut sehr stark, sodass das junge Horn auf dem Hornzapfen verschiebbar bleibt. Mit der vollkommenen Entwickelung des Thieres wächst der Hornfortsatz mehr, und es bleibt zwischen ihm und der Hornscheide nur eine dünne Schicht der Hornlederhaut, die keine Verschiebung mehr zulässt. Die Stärke des Hornwachsthums ist in der Jugend grösser als im Alter. Von besonderem Einfluss auf das Hornwachsthum ist das Geschlecht der Thiere, wie dies die verschiedene Form und Länge der Hörner des Stieres, des Ochsen. der Kuh, des Widders, des Hammels und des Mutterschafes zeigen. Die Ringe verdanken ihre Entstehung einer periodischen Mehrproduktion von Horn am Grund der Hörner; nur bei

der Kuh ist es bekannt, dass diese mit der Trächtigkeit im Zusammenhang steht, sodass sich nach jeder Geburt ein Ring bildet; diesen Vorgang benutzt man zur Altersbestimmung der Thiere.[1]) Die verschiedenen Formen der Hörner sind, abgesehen von der Form des Hornzapfens, noch bedingt durch die ungleiche Stärke der Hornproduktion an den verschiedenen Stellen der Hornlederhaut; hierdurch erleidet der Hohlkegel durch stärkere Nachschiebungen an einer Seite eine Ablenkung der Spitze nach der anderen Seite, d. h. eine dauernde Biegung. Das schraubenartige Verhalten des Horns hängt von der Art und Grösse der Biegungen des Hornfortsatzes ab.

Im Wesentlichen ist der feinere Bau der Hörner dem des Hufhorns gleich; es bilden sich aus Epidermiszellen bestehende Röhrchen von sehr feinem Kaliber, die durch eine ebenfalls zellige Zwischenröhrchensubstanz mit einander verbunden werden. Die Röhrchen sind beim Rind schwer, beim Schaf leicht erkennbar; sie haben einen geschwungenen, wellenförmigen Verlauf und sind stellenweise von locker liegenden Zellen angefüllt, namentlich diejenigen, die von der Spitze des Hornzapfens ausgehen. Diese Zellen sind epidermoidale Elemente (Siedamgrotzky).

D. Allgemeine Decke des Schweines.

Die Haut des Schweines weicht in Bau und Verhalten nicht wesentlich von der der anderen Thiere ab; an der Kehle finden sich bei einzelnen Thieren Glöckchen, wie bei der Ziege. Das Unterhautgewebe ist meist sehr fettreich und bildet namentlich bei einzelnen Rassen einen mächtigen Panniculus adiposus (Speck). Die **Hautmuskeln** zeigen einige Besonderheiten. Der Gesichtshautmuskel fängt schon an der Schulter an und kreuzt sich mit dem Halshautmuskel; an der Schulter ist er stark, am Kopf dagegen schwach, sehr blass und, da er mit der Haut sehr fest verbunden ist, schwer darstellbar. Der Schulterhautmuskel fehlt; der Bauchhautmuskel verhält sich im Allgemeinen wie beim Pferd. Die **Talgdrüsen** sind klein und sparsamer vorhanden als bei den anderen Thieren; die **Schweissdrüsen** sind dagegen sehr gross, von meist gelber bis bräunlicher Farbe und leicht mit blossem Auge wahrzunehmen. An einzelnen Körperstellen finden sich besondere Drüsenkomplexe, so namentlich die Carpaldrüsen (Franz Müller) an der medialen und Beugeseite (am hinteren und inneren Rande) des Carpus, woselbst sich 1—9, in der Regel 4—5 enge Einstülpungen befinden, in welche diese Drüsenhaufen einmünden[2]). An den Zehen, einzelnen Theilen der Füsse, in der Klauenspalte und an noch anderen Körperstellen finden sich die Hautdrüsen ebenfalls in beträchtlicher Anzahl vor und münden meistens frei aus.

Die **Haare** stehen bei dem Hausschwein viel weniger dicht als bei den übrigen Hausthieren; manche Schweinerassen erscheinen fast kahl. Die unter dem Namen **Borsten** bekannten Deckhaare sind ziemlich lang, steif und mehr trocken, an der Spitze spaltbar und stehen in kleinen Gruppen, meist zu dreien, zusammen. Zwischen ihnen finden sich noch dünnere und weichere Haare. Am Nacken und am Rücken sind die Borsten am längsten und bilden hier eine Art Mähne.

Die **Klauen** und ihre Matrix gleichen den Klauen der Wiederkäuer. Der Ballentheil des Fleischsaumes weicht jedoch insofern ab, als er sich bedeutend weiter unter die Sohlenfläche der Zehe hinzieht, viel stärker entwickelte Papillen hat und einen starken Hornballen erzeugt, der mit dem Hornstrahl des Pferdes, ganz besonders bei Verschmelzung der Klauenbeine, eine gewisse Aehnlichkeit hat; es bildet sich dann für beide wahre Zehen eine gemeinschaftliche, hufähnliche Klaue, in welcher die beiden Ballen zu einem strahlähnlichen Körper zusammengeflossen sind. Die Hornsohle ist nur kurz. Die Afterklauen sind verhältnismässig viel stärker als bei den Wiederkäuern und den wahren Klauen sehr ähnlich.

---

1) Näheres hierüber s. Fambach, Die Ringbildung an den Hörnern der Cavicornier. Ztschr. f. Thiermed. II. 321.

2) Zernecke und Keuten, Die Carpaldrüsen des Schweines. Archiv f. wissenschaftl. und prakt. Thierheilkde. XXII. S. 93.

E. Allgemeine Decke der Fleischfresser.

Die Haut der Fleischfresser verhält sich wie die Haut der übrigen Thiere; ihre **Muskeln** sind verhältnismässig stark. Gesichts- und Halshautmuskel fliessen zusammen; am Kopf geht aus ihnen der kräftige M. cutaneus labior. und ein starkes Muskelbündel hervor, welches an das Ohr tritt. Der Halshautmuskel entspringt nicht am Brustbein und ist dem der Wiederkäuer ähnlich.

Man kann am gesammten M. subcutaneus faciei et colli drei Schichten unterscheiden: a) das *Stratum superficiale*, ein vom Manubrium sterni bis in den Kehlgang reichender, ventraler Quermuskel; b) das *Stratum medium* (Platysma myoides), ein am Nacken, den Seitenflächen des Halses und Kopfes liegender, schrägfaseriger Muskel, der in den M. cutaneus lab. übergeht; c) das *Stratum profundum* (M. submentalis), ein im Kehlgang liegender und in die Seitenflächen des Gesichts und den M. auricul. infer. ausstrahlender Muskel. Ein M. frontalis ist nicht vorhanden. Der *M. occipitalis* ist kein Hautmuskel; derselbe liegt vom Occipitale bis zum Frontale auf dem M. temporalis und unter dem M. scutularis.

Der Schulterhautmuskel fehlt. Der Bauchhautmuskel befestigt sich nicht an den Dornfortsätzen der Wirbel, sondern verbindet sich in der Mittellinie des Rückens sehr fest mit der Haut, die sich hier stark in die Höhe ziehen lässt. Die **Hautdrüsen** gleichen denen der anderen Thiere; die entwickeltsten Schweissdrüsen finden sich an den Sohlenballen; ihr Schweisskanal ist mehr oder weniger geschlängelt. Bei der Katze sind die Talgdrüsen, namentlich an den Lippen, sehr stark. Ueber die Afterdrüsen und Aftersäcke (*Sinus paranales*) s. S. 465.

Die **Deckhaare** sind beim Hund nach der Rasse verschieden, bald länger, bald kürzer, gewellt, weicher oder starrer. Die Fühlhaare sind stark. Bei der Katze sind die Deckhaare sehr fein und weich, die Fühlhaare dagegen stark, lang und starr und jederseits meist in vier Hauptreihen angeordnet.

Figur 445. Ballen des Fusses des Hundes.
a Carpal-, b Sohlen- und c_1 bis c_5 Zehenballen.

An den Füssen der Fleischfresser finden sich ausser den hornigen Ueberzügen der letzten Zehenglieder noch haarlose, kissenartige Hervorragungen der Haut, mit welchen die Thiere beim Gehen auftreten. Dieselben werden die Ballen genannt und in Sohlenballen und Zehenballen unterschieden. An jeder Extremität kommt nur ein **Sohlenballen** (*Torus metacarpalis*) (Fig. 445 b) vor; er ist der beträchtlichste, hat eine rundlich-herzförmige Gestalt und sieht mit einer Spitze nach vorn. Er erstreckt sich von den Enden der Mittelfussknochen bis fast zu den Enden der ersten Zehenglieder, liegt also so, dass beim Auftreten die Gelenke der Metacarpalknochen und ersten Zehenglieder (Fesselgelenke) auf ihn zu ruhen kommen. Die **Zehenballen** (*Tori digitales*) (Fig. 445 c_1—c_5) sind beträchtlich kleiner als der Sohlenballen, von rundlich-dreieckiger Gestalt und liegen derart unter dem zweiten und dritten Zehenglied, dass beim Auftreten das zwischen diesen beiden Gliedern befindliche Gelenk auf sie zu liegen kommt.

Die Grundlage der Ballen besteht aus Bindegewebe, elastischem Gewebe und Fett und bildet ein kissenartiges, von der äusseren Haut überzogenes Polster, welches mit den Knochen durch elastische und fibröse Stränge in Verbindung steht. Die Sohlenballen sind überdem noch mit eigenthümlichen, von den Muskeln ausgehenden Spannapparaten versehen (cf. S. 280 und S. 344).

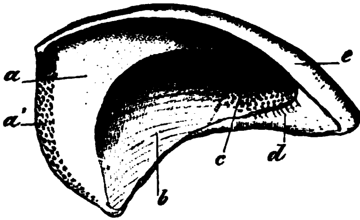
An der hinteren Fläche des Carpus, lateral und distal vom Os accessorium, liegt eine von der äusseren Haut überzogene, haarlose Hervorragung, der **Carpalballen**

(*Torus carpalis*) (Fig. 445 a). Dieser hat eine ziemlich beträchtliche Fleischmasse und Fett zur Grundlage und kommt beim Auftreten der Thiere nicht in Betracht.

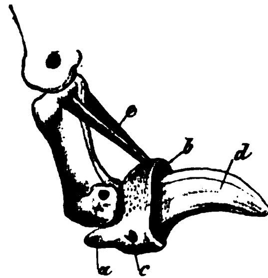
Die die Ballen überziehende Haut ist mit sehr entwickelten Papillen versehen und mit einer beträchtlichen, hornartigen Epidermisschicht bedeckt, über welche kleine Zotten und Blättchen hervorragen und der Haut des Ballens ein rauhes Aussehen verleihen. Die Grundlage dieser Verlängerungen wird durch die längeren Papillen gebildet. In der Ballenhaut finden sich grosse Schweissdrüsen mit geschlängelten Ausführungsgängen.

Die hornigen Bedeckungen der letzten Zehenglieder werden bei den Fleischfressern **Krallen** (Ungues) genannt. Die absondernden Weichtheile (Matrix unguis) derselben sind Fortsetzungen der Lederhaut (Krallenlederhaut), die das letzte Zehenglied überziehen und nach Siedamgrotzky folgende Theile unterscheiden lassen:

1. Die **Krallenplatte** (Fleischkrone) (Fig. 446 a). Sie beginnt am Grund des Knochenfalzes, reicht an den Seitentheilen bis zum freien Rande des Knochenfalzes, dehnt sich aber auf dem Rücken schnabelartig nach vorn (distal) aus und erhält hier eine rundliche, nach vorn (distal) sich zuspitzende Verdickung, den Rückenwulst. Ihre Oberfläche ist glatt, nur beim Hund trägt sie im Grund des Knochenfalzes einige Reihen kleiner Papillen.



Figur 446. Ausgeschuhte Hundekralle, in der Mittellinie durchschnitten und von innen gesehen.
a Bezirk der Krallenplatte, a' Bezirk der papillentragenden Zone derselben, b Bezirk des Krallenbettes, c Bezirk der Krallensohle, d Sohlenhorn, e Zehenwand der Kralle. (Siedamgrotzky.)



Figur 447. Elastischer Bandapparat der Kralle.
a Krallenhöcker, b Krallenfalz, c Krallenloch, d Phalanx tertia, e elastische Bänder (Ligam. dorsalia).

2. Das **Krallenbett** (Fig. 446 b) liegt in zwei Theilen seitlich am Zehengliede und trägt kleine, parallel im Bogen spitzenwärts verlaufende Leistchen.

3. Die **Krallensohle** (Fig. 446 c) überzieht die Sohlenfläche des Zehengliedes und trägt zahlreiche kleine, stumpfe Papillen.

Diesen Abschnitten entsprechend zerfällt der hornige Ueberzug, die **Hornkapsel,** in folgende Theile:

1. Die **Zehenwand** (Fig. 446 e) bildet eine feste, hornige Platte, die, von beiden Seiten zusammengedrückt, an der Basis am breitesten ist und sich nach vorn (distal) zu einer gekrümmten Spitze verjüngt. Die äussere Fläche erscheint glatt, glänzend; die innere bildet einen Abguss der Matrix mit dem ihr eigenthümlichen Rückenwulst. Der basale Rand ist im Knochenfalz verborgen, die beiden Seitenränder konvergiren nach der Spitze. Am basalen Rand ist sie ganz dünn, erfährt dann aber besonders im Rückentheil eine bedeutende Verstärkung. Sie besteht aus fest aneinander geschichteten Epidermiszellen; nur wo Papillen an der Matrix vorkommen, treten Hornröhrchen auf.

2. Die **Seitenwand** bildet einen dünnen Ueberzug ihrer Matrix, grenzt an die Zehenwand und an die Hornsohle und besteht aus ungefärbtem lockeren Horn.

3. Die **Hornsohle** (Fig. 446 d) **füllt als eine trockene, bröckliche Hornmasse den Raum zwischen den unteren Rändern der Zehen- und Seitenwand aus.**

Die Zehenwand entsteht durch die Hornproduktion an der Oberfläche ihrer Matrix. Im Grunde des Krallenfalzes nimmt sie ihren Anfang als dünne Platte; mit dem weiteren Vorschieben erhält sie an der inneren Fläche, besonders an dem Rückenwulst, eine grössere Verstärkung, sodass schliesslich der Rückentheil zu einer länger als die Seitentheile widerstehenden, soliden Hornmasse wird. Durch die koncentrisch um den Rückenwulst stattfindende Schichtung der Hornzellen, besonders bei den Katzen, ist es bedingt, dass trotz der Abnutzung immer eine scharfe Spitze stehen bleibt. Das Krallenbett producirt nur eine lockere Hornmasse, über welche sich die Platte hinwegschiebt, ebenso ist das von der Krallensohle producirte Horn nur wenig widerstandsfähig. Um die Spitze der Kralle vor Abnutzung zu schützen, sind **elastische Bandapparate** (Fig. 447) vorhanden, welche das letzte Zehenglied gegen das vorletzte zurückgekrümmt erhalten, wenn nicht, wie beim Einhauen in die Beute, ihre Elasticität durch die Sehnen der Beugemuskeln überwunden wird. Beim Hund sind es zwei gelbe Bänder (Fig. 447 e), die, von den seitlichen Bandhöckern der zweiten Phalanx entspringend, die Strecksehnen umfassen und am Krallenfalze (Fig. 447 b) enden. Bei der Katze sind ebenfalls beide Bänder vorhanden, das laterale ist allerdings sehr schwach; ausserdem findet sich noch ein stärkeres, welches nahe dem lateralen Bandhöcker der vorletzten Phalanx entspringt, medianwärts sich mit der Strecksehne kreuzt, sich am Knochenfalz inserirt und das letzte Zehenglied in der Ruhe in die laterale Ausbuchtung des vorletzten Zehengliedes zurückgekrümmt erhält.

VII. Anatomie der Hausvögel.

Die hervorragendste Eigenthümlichkeit in der allgemeinen äusseren Bedeckung und Gestalt des Vogelkörpers besteht im Auftreten eines Federkleides (an Stelle der Haare) und in der eigenthümlichen Ausbildung der Gliedmassen, indem die Schultergliedmassen (mit wenig Ausnahmen) zu Flugwerkzeugen umgewandelt sind, sodass als Gang- und Sprungorgane nur die Beckengliedmassen übrig bleiben. Der fast eiförmige Körper wird in der Regel von den Beckengliedmassen in halb aufrechter Stellung getragen und ruht nur auf den Zehen.

I. Skelett der Vögel.

Was das Skelett anbetrifft, so sind die auffallendsten Unterschiede desselben gegenüber dem Skelett der Säugethiere: der zahnlose Schnabel, der vollkommen entwickelte Schultergürtel mit dem zur Furcula umgewandelten Schlüsselbeinen und dem wohl ausgebildeten Os coracoideum, die Umänderung der Hand zum Flügel (die in einer Rückbildung der Finger und in einer Verschmelzung der Carpalknochen unter sich und mit den Metacarpalknochen besteht), das Auftreten der Proc. uncinati der Rippen, die hohe Crista sterni, das lange Becken, die Verschmelzung der Lenden- und Kreuzwirbel, die Form des letzten Schwanzwirbels und die Umwandlung der Beckengliedmassen, denen das Tragen der Körperlast beim Gehen ausschliesslich zufällt, was sich besonders in der breiten Verbindung des Beckens mit der Wirbelsäule und in der Bildung eines Intertarsalgelenkes ausprägt.

Eine hervorragende Eigenthümlichkeit des Vogelskelettes besteht ferner in der Lufthaltigkeit oder Pneumaticität einzelner oder sogar der meisten Knochen. Durch die Pneumaticität der Knochen ist es bedingt, dass die Knochen bei geringer Massenentwicklung eine gewisse Stärke und diejenige Leichtigkeit erhalten, welche die Flugbewegung erfordert. Bei ganz jungen Vögeln findet sich aber an Stelle der lufthaltenden Hohlräume ein weitmaschiges, schwammiges, blutreiches Mark, welches meistens später resorbirt wird und nur in einigen Knochen des Kopfes, im Schulterblatt u. s. w. die ganze Lebenszeit hindurch erhalten bleibt.

Die Pneumaticität der Knochen ist am höchsten natürlich bei den guten Fliegern, während bei den Laufvögeln die meisten Knochen markhaltig bleiben. Die Luft dringt in die Hohlräume der Kopfknochen theils von den Nasenhöhlen, theils von den Eustachi'schen Tuben, in die übrigen Knochen von den Luftsäcken (s. S. 937) aus ein, welche durch Oeffnungen der kompakten Knochensubstanz mit den Hohlräumen der Knochen in Verbindung stehen.

A. **Knochen des Rumpfes.** Zu denselben gehören: die Wirbelsäule, die Rippen und das Brustbein; ebenso ist das Becken am besten hier zu besprechen, weil es mit einem Abschnitt der Wirbelsäule untrennbar verschmilzt.

a) Die **Wirbelsäule** zerfällt in einen Hals-, Brust-, Becken- und Schwanztheil. Der Beckentheil geht aus der Verschmelzung der letzten Brust-, der Lenden-, der Kreuzbein- und der ersten Schwanzwirbel hervor.

Beweglich sind nur die Hals- und die Schwanzwirbel mit einander verbunden; die Beweglichkeit der Brustwirbel ist eine äusserst beschränkte.

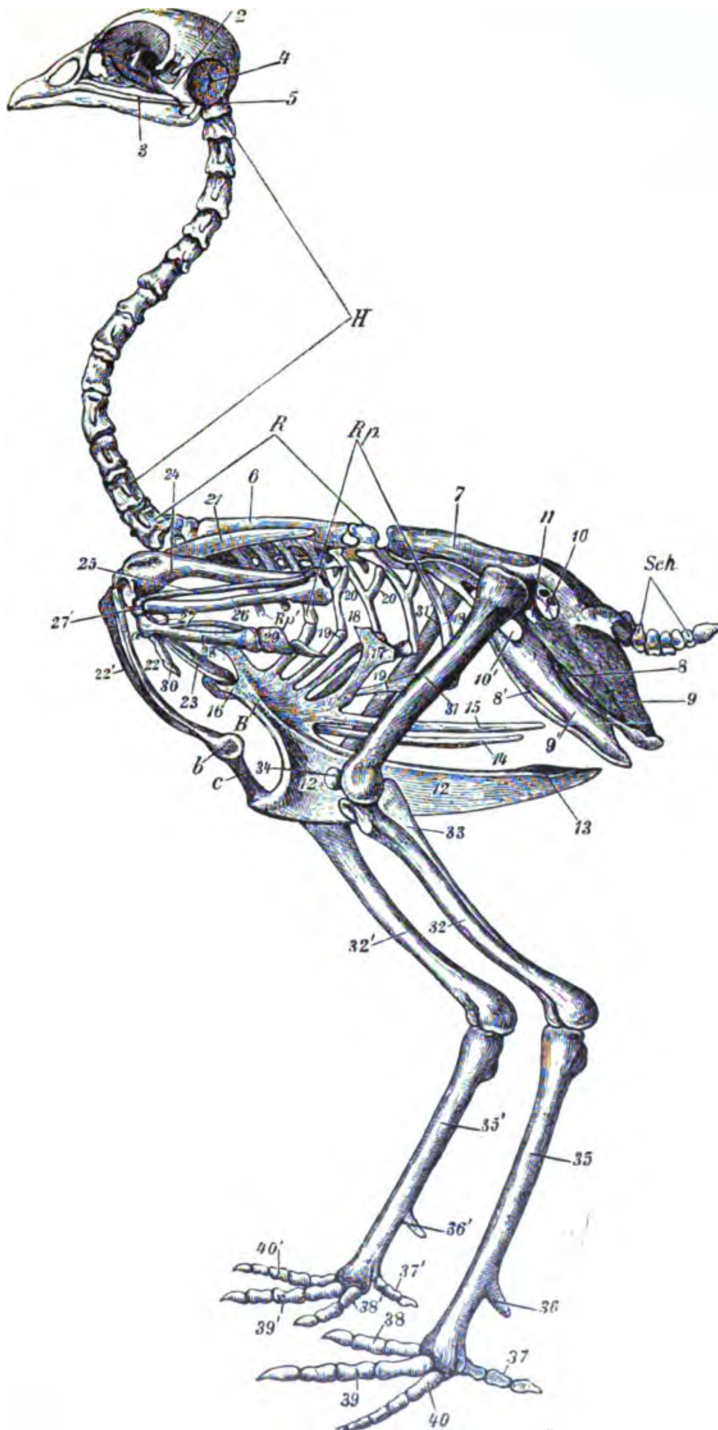
Der verhältnismässig lange Halstheil bildet eine mehr oder minder auffällige S-förmige Krümmung und besteht bei den Tauben aus 12, den Hühnervögeln aus 13, den Enten aus 14 oder 15, den Gänsen aus 17 bis 18 *Vertebrae cervicales* (Fig. 448 H).

Der erste Halswirbel, der Atlas, ist stets der kleinste. Derselbe (Fig. 448 5) stellt einen schmalen, ringförmigen Knochen dar und besitzt eine tiefe Gelenkgrube, welche den fast halbkugelförmigen Gelenkfortsatz des Hinterhauptsbeines (Fig. 450 1 u. 451 a) aufnimmt. Sie reicht bis zu dem verkümmerten Zahnfortsatz des zweiten Halswirbels, sodass der Condylus des Hinterhauptsbeines mit den beiden ersten Halswirbeln artikulirt. In dem Kopfgelenke der Vögel werden nicht nur Streckungen und Beugungen, sondern auch Drehbewegungen des Kopfes ausgeführt.

Die Körper der Halswirbel verbinden sich durch sogenannte Sattelgelenke (die kraniale Gelenkfläche eines jeden Halswirbels ist von rechts nach links konkav und in dorsoventraler Richtung konvex und umgekehrt die kaudale Gelenkfläche von rechts nach links konvex u. s. w.). Zwischen den einander zugewendeten Gelenkflächen findet sich ein Zwischenknorpel in Gestalt einer in der Mitte durchbohrten Knorpelscheibe.

Die Bogen der aufeinander folgenden Wirbel werden durch eine Lücke getrennt, welche durch Bandausbreitungen geschlossen ist; sie tragen keine oder nur schwach angedeutete dorsale Dornfortsätze, dagegen finden sich ventrale Dornfortsätze deutlicher ausgeprägt an den letzten Halswirbeln. Die Proc. obliqui verhalten sich im Wesentlichen wie bei den

Figur 448. Skelett des Haushahnes, von der linken Seite gesehen.
1 Lamina perpendicularis des Siebbeines, welche die beiden Augenhöhlen von einander trennt, 2 Os quadratum, 3 Quadratjochbein, 4 äusserer Gehörgang, 5 erster Halswirbel. **H** 2. bis 13. Halswirbel, **R** 1.—7 Brustwirbel. 6 unter einander verschmolzene dorsale Dornfortsätze der Brustwirbel, 7 Os ilium, 8, 8' Os pubis, 9, 9' Os ischii, 10, 10' Foramen ischiadicum, 11 eirundes Loch. **Sch** 1.—6. Schwanzwirbel, von denen der letzte sich durch seine Grösse auszeichnet. **B** Sternum. 12 Kamm desselben, 13 mittlerer, 14 rechter seitlicher, 15 linker seitlicher Fortsatz am beckenseitigen Ende des Brustbeines; zwischen 13 einerseits und 14 und 15 andererseits bei **a** tiefe Einschnitte, 16 kraniales Ende des Brustbeins, 17 Rippenfortsatz des Brustbeins. **Rp** wahre Rippen, **Rp'** falsche Rippen. 18 Vertebralrippen, 19 Sternalrippen, 20 Processus uncinati, 21 Scapula, 22, 22' linke und rechte Clavicula, bei **b** zur Furcula verbunden, **c** Band, welches die Spitze der Furcula mit dem Brustbeinkamm verbindet, 23 Os coracoideum, 24 Humerus, 25 Radius, 26 Ulna, 27 Os carpi radiale, 27' Os carpi ulnare, 28 Metacarpus, 29 zweite und 30 erste Vorderzehe, 31, 31' Femur, 32, 32' Tibia, 33 Fibula, 34 Patella, 35, 35' Metatarsus, 36, 36' Sporn, 37, 37' erste Hinterzehe (aus zwei Gliedern bestehend), 38, 38' zweite (drei Glieder) und 39, 39' dritte Hinterzehe (vier Glieder), 40, 40' vierte Hinterzehe (fünf Glieder).


2
4
5
3
H
R
Rp
6
7
11
10
Sch
24
21
25
27'
27
26
Rp'
20
18
19
17
31
8
9
10'
8'
9'
22'
22
30
23
16
B
15
14
b
c
34
12
12
13
33
32'
32'
35'
35
36'
36
40'
37'
38'
39'
38
37
39
40

Figur 448.

Säugethieren; mit den kranialen Proc. obliqui stehen an jeder Seite schmale Querfortsätze in Verbindung, welche ringartig das zur Aufnahme der A. und V. vertebralis und des sympathischen Nerven bestimmte For. transversarium umschliessen. An den Querfortsätzen, namentlich der letzten Halswirbel, finden sich jederseits griffelartige Anhänge, welche in der Jugendzeit durch Bänder mit den Querfortsätzen verbunden und als Andeutungen von Halsrippen anzusehen sind.

Der Brusttheil der Wirbelsäule (Fig. 448 R) ist nur kurz und besteht bei den Hühnern und Tauben aus 7, bei den Enten und Gänsen aus 9 stark ineinandergeschobenen, sehr fest verbundenen, nicht selten theilweise ganz unter einander verschmelzenden *Vertebrae thoracales,* deren Körper — wenn sie überhaupt gesondert bleiben — sich ähnlich wie die der Halswirbel verbinden.

Zwischen den Bogen der aufeinander folgenden Brustwirbel bleibt keine Lücke. Die Brustwirbel besitzen dorsale und, mit Ausnahme der letzten, nicht selten mit dem Beckentheil verschmelzenden Brustwirbel, auch ventrale Dornfortsätze, welche einen fortlaufenden Kamm darstellen (Fig. 448 6). Dasselbe gilt auch von den breiten, flachen, horizontal gerichteten Querfortsätzen.

Der den *Vertebrae lumbales et sacrales* entsprechende Beckentheil der Wirbelsäule besteht aus 11—14 Wirbeln, welche bald nach der Geburt so vollständig unter einander verschmelzen, dass sie einen nach hinten sich verschmälernden Knochen bilden, an welchem die ursprüngliche Trennung der einzelnen Wirbel nur noch durch die Zwischenwirbellöcher und durch den Querfortsätzen entsprechende, zu den beiderseitigen Darmbeinen hinüberlaufende Knochenspangen angedeutet wird.

Der Beckentheil der Wirbelsäule ist mit den beiden Beckenknochen vollständig verschmolzen, er besitzt nur in seinem kranialen Abschnitt Andeutungen von Dornfortsätzen.

Von *Vertebrae coccygeae* sind bei den Hühnervögeln 5 bis 6, bei den Tauben, Enten und Gänsen 7 vorhanden (Fig. 448 Sch), von denen der letzte der grösste, aus einer Verschmelzung mehrerer Wirbel hervorgegangen ist und Pygostyl heisst.

Der letzte Schwanzwirbel ist um so umfangreicher, je grössere Entwickelung die Steuerfedern des Schwanzes erlangen, und besitzt eine einer Pflugschar ähnliche Form.

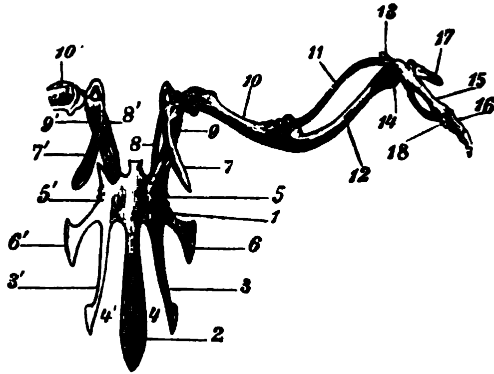
b) Die **Rippen,** *Costae,* zerfallen in wahre (Fig. 448 Rp), das Brustbein erreichende und falsche (Fig. 448 Rp'), das Brustbein nicht erreichende Rippen. Die 1., oft auch die 2. und 3., meistens auch die letzte Rippe sind falsche Rippen; die ersteren verbinden sich mit den Querfortsätzen des letzten Halswirbels und der ersten Brustwirbel, die hintere mit dem Beckentheil der Wirbelsäule. Die wahren Rippen bestehen aus einem dorsalen und einem ventralen Abschnitte, welche als Vertebral-, bezw. Sternalrippen bezeichnet werden; die letzteren entsprechen den bei den Vögeln fehlenden Rippenknorpeln der Säugethiere.

Die Vertebralrippen (Fig. 448 18) haben am dorsalen Ende zwei Fortsätze zur Verbindung mit den Körpern und den Querfortsätzen der Brustwirbel. Die Sternalrippen (Fig. 448 19) nehmen mit jeder folgenden an Länge zu und erhalten eine der wagerechten sich allmählich mehr nähernde Richtung; ihr dorsales Ende bildet mit dem ventralen der Vertebralrippe unter einem nach vorn offenen Winkel ein Gelenk; das sternale, breiter werdende Ende spaltet sich in zwei kleine Gelenkerhöhungen, welche von ebenso vielen kleinen Gelenkvertiefungen am Seitenrande des Brustbeines aufgenommen werden. Von dem beckenseitigen Rande der meisten Vertebralrippen entspringen kleine, beckenwärts und etwas dorsal verlaufende Fortsätze, die *Processus uncinati* (Fig. 448 20), welche den Zwischenrippenraum überbrücken und sich durch Bänder mit der äusseren Fläche der nach hinten zunächst folgenden Rippe verbinden, wodurch dem Brustkorbe eine grössere Festigkeit verliehen wird.

c) Das **Brustbein,** *Sternum* (Fig. 448 B u. 449 1), stellt eine grosse, breite,

viereckige Knochenplatte dar, welche die Rippen beckenwärts mehr oder minder weit überragt. An der Aussenfläche verläuft median ein starker, beckenwärts niedriger werdender Kamm, die *Crista sterni* (Fig. 448 12), welcher die Anheftungsfläche für die sehr stark entwickelten Brustmuskeln erheblich vergrössert.

Die Grösse dieses Kammes steht mit der Entwickelung des Flugvermögens in einem geraden Verhältnis, und demgemäss fehlt der Brustbeinkamm gänzlich den grossen Laufvögeln. Nahe dem hinteren Rande finden sich zwei Löcher, *Foramina obturata,* oder in dem letzteren zwei seichte oder tiefere Einschnitte (Fig. 449 4, 4'), welche durch eine Membran verschlossen werden. Die Einschnitte sind bei Vögeln mit schwerfälligem Flugvermögen, z. B. bei den Hühnern, besonders umfangreich, und das Brustbein geht dann hinten in drei Fortsätze aus, von denen der mittlere (Fig. 448 13 u. 449 2) stets breiter als die beiden seitlichen (Fig. 448 14, 15 u. 449 3, 3') ist. An den Seitenrändern des Brustbeines finden sich die Gelenkgruben, welche die Gelenkerhöhungen am ventralen Ende der Sternalrippen aufnehmen (Fig. 449 5, 5'), ausserdem ein starker, sich über die Rippen legender Fortsatz (Rippenfortsatz, Fig. 448 17 u. 449 6, 6').



Figur 449. Brustbein und Flügelskelett eines Hahnes, von oben gesehen.
1 Brustbein, 2 mittlerer Fortsatz, 3, 3' seitliche Fortsätze und 4, 4' tiefe Ausschnitte am kaudalen Ende des Brustbeines, 5, 5' Verbindungsstelle mit den Sternalrippen, 6, 6' Rippenfortsatz des linken, bezw. rechten Brustbeinrandes, 7, 7' Scapula, 8, 8' Clavicula, 9, 9' Os coracoideum, 10, 10' Humerus, 11 Radius, 12 Ulna, 13 Os carpi radiale, 14 Os carpi ulnare, 15 Metacarpus, 16 zweite Vorderzehe, aus zwei Gliedern bestehend, 17 erste Vorderzehe, 18 Andeutung einer dritten Vorderzehe.

d) Die beiden **Beckenbeine,** *Ossa pelvis,* zeichnen sich in erster Linie dadurch aus, dass die *Symphysis pelvis* fehlt, und dass die Darmbeine mit dem Beckentheil der Wirbelsäule vollständig verschmelzen. Das **Darmbein** (Fig. 448 7), der grösste Beckenknochen, erscheint stark in die Länge gezogen, überragt mit dem kranialen Ende noch die letzte Rippe und verschmilzt nicht nur mit dem ganzen Beckentheil der Wirbelsäule, sondern auch, namentlich im kranialen Theil, mit dem Darmbein der anderen Seite und am anderen Ende mit dem **Sitzbein** (Fig. 448 9, 9'), welches viel schwächer als das Darmbein ist. Zwischen diesen beiden Knochen bleibt ein grosses, für den Durchtritt des N. ischiadicus bestimmtes, ovales Loch, *Foramen ischiadicum* (Fig. 448 10, 10'). Das **Schambein** (Fig. 448 8, 8') ist ein schmaler, rippenähnlicher Knochen, welcher den freien Rand des Sitzbeins begleitet und mit seiner Spitze das letztere nach hinten etwas überragt. Das dicht hinter der Gelenkpfanne befindliche eirunde Loch (Fig. 448 11) wird vom Sitz- und Schambein begrenzt, ist bei den Hühnern einfach, bei den Tauben doppelt und stellt bei den Gänsen und Enten eine längliche Spalte dar.

Die **Gelenkpfanne** liegt da, wo die drei Knochen des Beckens zusammenstossen, sie ist medialwärts offen und erscheint daher durchlöchert.

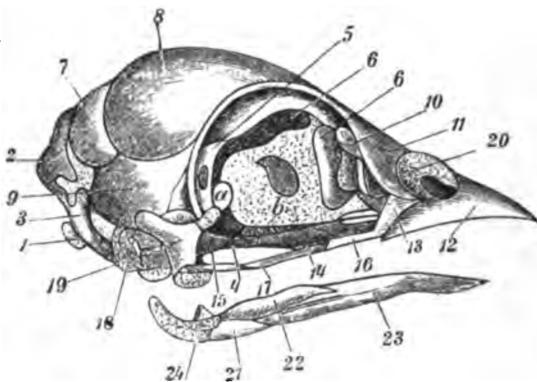
Die Einrichtung, dass die Beckenfuge fehlt und das Becken ventral demgemäss nicht geschlossen ist, müsste die Festigkeit der Beckengliedmassen als Stützen des Körpers und die Bewegungen derselben beeinträchtigen, wenn diese Eigenthümlichkeit des Beckens, welche

von günstiger Bedeutung für das Eierlegen ist, nicht durch die feste Verschmelzung des Beckens mit einem langen Abschnitte der Wirbelsäule ausgeglichen würde.

B. **Knochen des Kopfes,** *Ossa capitis.* Charakteristisch für den Kopf, welcher stets klein und von rundlich-kegelförmiger Gestalt ist, bleibt in erster Linie, dass die durch Nähte verbundenen Kopfknochen schon in der frühesten Jugendzeit vollständig unter einander verschmelzen. Demgemäss können die einzelnen Kopfknochen nur während der fötalen Entwickelung oder bei solchen Vögeln nachgewiesen werden, welche kurze Zeit vorher das Ei verlassen haben. Ferner ist dem Kopfskelett eigenthümlich, dass der Unterkiefer aus einer grösseren Anzahl von Stücken besteht, dass sich zwischen den Unterkiefer und den Schädel das Quadratbein einschiebt, dass das Zwischenkieferbein mächtig entwickelt ist, dass das Os occipitale nur einen Condylus zur Verbindung mit dem Atlas trägt und dass derjenige Theil des Schädels, welcher zwischen den grossen Augen liegt, zu einer senkrechten Knochenplatte, der Interorbital- oder Augenhöhlenplatte, in der häutige Stellen vorhanden sein können, zusammengedrückt ist.

1. **Schädelknochen.** Folgende Knochen umschliessen die im Allgemeinen rundliche Schädelhöhle, welche wegen Entwickelung von mehr oder weniger umfangreichen Lufträumen erheblich kleiner ist, als man nach der äusseren Oberfläche des Schädels vermuthen sollte. Der Schädeltheil übertrifft den Gesichtstheil an Grösse:

a) Das *Os occipitale* (Fig. 451 1) besteht ursprünglich aus einem Occipitale basilare, zwei Occipitalia lateralia (Fig. 450 3) und einem Occipitale superius (Fig. 450 2), welche das For. occipitale magnum (Fig. 451 b) umschliessen und einen halbkugeligen Condylus (Fig. 450 1 u. 451 a) zur Artikulation mit dem Atlas tragen. Bei der Gans und der Ente



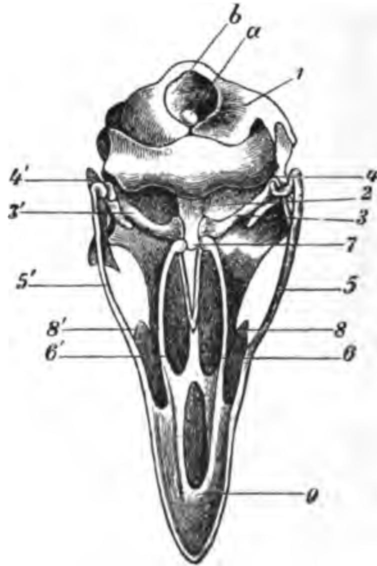
Figur 450. Kopfskelett eines zwei Tage alten Hühnchens, von rechts gesehen (nach Parker). 1 einfacher Knopffortsatz des Hinterhauptsbeins, 2 Occipitale superius, 3 Occipitale laterale, 4 Keilbeinkörper, 5 Temporalflügel des Keilbeins, 6 senkrechte Platte des Siebbeins, von einem Loche (a) durchbohrt, sie bildet die durch eine Membran (b) vervollständigte Scheidewand beider Augenhöhlen, 7 Os parietale, 8 Os frontale, 9 Os temporale, 10 Os lacrimale, 11 Os nasale, 12 Os incisivum, 13 Os maxillare, 14 Os palatinum, 15 Os pterygoideum, 16 Os zygomaticum, 17 Os quadratojugale, 18 Paukenhöhle mit Gehörknöchelchen, 19 Quadratbein, 20 Nasenloch, 21 Pars angularis, 22 Pars supraangularis, 23 Pars dentalis, 24 Gelenktheil des Unterkiefers.

finden sich an der Genickfläche des Occipitale superius zwei kleine, am nicht skelettirten Kopf durch eine Membran geschlossene Löcher (Fontanelle). — b) Das *Os sphenoidale* geht aus der Verschmelzung eines Os sphenoidale anterius und posterius hervor, bildet den grösseren Theil der Schädelbasis und stellt in seiner Gesammtheit einen dreieckigen Knochen dar. Das Os sphenoid. ant. besteht aus dem Körper (Fig. 450 4 u. 451 2), das Os sphenoidale post. aus diesem und den Temporalflügeln (Fig. 450 5); die Orbitalflügel verkümmern oder fehlen ganz. Die Aussenfläche des Körpers verbindet sich bei den Hühnern, Tauben und Enten gelenkig mit den Flügelbeinen (Fig. 450 15 u. 451 3, 3'). — c) Das *Os ethmoidale* be-

steht nur aus der Lamina horizontalis und perpendicularis; die Seitentheile (Siebbeinlabyrinthe) fehlen oder sind stark verkümmert. Die Lamina horizontalis besitzt jederseits eine Oeffnung zum Durchtritt des Riechnerven, eine Siebplatte ist nicht vorhanden. Die Lamina perpendicularis (Fig. 448 1 u. 450 6) trennt median die beiderseitigen Augenhöhlen von einander und stellt eine meist defekte Scheidewand zwischen den letzteren dar, deren grössere oder kleinere Oeffnung durch eine Membran geschlossen wird (Fig. 450 a, b). — d) Die *Ossa parietalia* (Fig. 450 7) sind kurz und breit und füllen den Raum zwischen dem Occipitale superius und den Stirnbeinen aus. Ein dem *Os interparietale* entsprechender Knochen fehlt. — e) Die verhältnismässig grossen *Ossa frontalia* (Fig. 450 8) bestehen aus einem Stirn-, Nasen- und Augenhöhlentheil und besitzen bei den Hühnern einen starken Augenhöhlenfortsatz, Proc. zygomaticus. — f) Die *Ossa temporalia* (Fig. 450 9) bestehen aus dem unter einander verschmolzenen Os petrosum und squamosum, es fehlt jedoch eine Pars tympanica; sie erstrecken sich bis auf die Schädelbasis, wo sie sich mit dem Keilbeinkörper und mit dem Occipitale basilare verbinden. Die Schuppe der Schläfenbeine hat eine Gelenkgrube zur Aufnahme des Quadratbeines und besitzt einen bei den Gänsen starken, bei den Enten langen, bei den Hühnern kurzen und dünnen Proc. zygomaticus, welcher bei den Enten die sonst ventral offene Augenhöhle ganz oder zum grössten Theil schliesst.

2. Gesichtsknochen[1]).

a) Das *Os incisivum* (Fig. 450 12 u. 451 9) besteht nur während der fötalen Entwicklung aus zwei seitlichen Hälften, welche schon vor dem Ausschlüpfen des Vogels aus dem Ei zu einem unpaarigen Knochen verschmelzen. Derselbe bildet die hauptsächliche Grundlage des Oberschnabels und bestimmt die so ungemein nach der Art verschiedene Gestalt des letzteren; er begrenzt die Nasenlöcher (Fig. 450 20) vorn und besitzt am aboralen Ende zwei Fortsätze, welche sich zwischen die beiden Nasenbeine einschieben und sich bis zum Stirnbein erstrecken. Der hinterste Theil der Zwischenkiefer- und Nasenbeine ist abgeplattet, dünn und elastisch, und da der unterhalb dieser Stelle liegende Theil der Nasenscheidewand häutig ist, sind die Vögel im Stande, ihren Oberschnabel auf und ab zu bewegen. — b) Die *Maxillae* (Fig. 450 13) sind kleine Knochen, welche die Seitentheile des Oberschnabels ergänzen und durch ihre Gaumenfortsätze zur Bildung des knöchernen harten Gaumens beitragen. Letzterer ist bei den Hühnern defekt, weil die beiderseitigen Gaumenfortsätze median nicht zusammenstossen. — c) Die *Ossa nasalia* (Fig. 450 11) sind ebenso gross oder grösser als die Oberkieferbeine, begrenzen aboral und medial die Nasenlöcher und schliessen die vom Zwischenkieferbein ausgehenden Fortsätze zwischen sich ein. — d) Die *Ossa zygomatica* bestehen aus zwei sehr dünnen, stäbchenförmigen Knochen, dem eigentlichen Jochbein (Fig. 450 16) und dem Quadratjochbein (Fig. 448 3, 450 17 u. 451 5, 5'). Letzteres verbindet sich am hinteren Ende gelenkig mit dem Quadratbein und geht am vorderen Ende in das Oberkieferbein über. — e) Die *Ossa lacrimalia* (Fig. 450 10 und 451 8, 8') sind je nach der Art der Vögel sehr verschieden, verbinden sich jedoch stets mit den Stirn- und Nasenbeinen und



Figur 451. Kopf eines Huhnes, von unten, d. h. von der Schädelbasis und vom harten Gaumen aus gesehen (natürl. Grösse).

1 Os occipitale, a einfacher Condylus desselben, b For. occipitale magnum, 2 Keilbeinkörper, 3, 3' Os pterygoideum, 4, 4' Os quadratum, 5, 5' Jochbein und Quadratjochbein, 6, 6' Gaumenbeine, die Choanen einschliessend und mit dem aboralen Ende an 7 die Flügelbeine und das Keilbein grenzend, 8, 8' Os lacrimale, 9 Os incisivum.

1) Die Naht zwischen den Stirnbeinen und den Gesichtsknochen bleibt bei einigen Arten — z. B. bei den Papageien — bis in das spätere Lebensalter erhalten und stellt eine Art Fuge dar, welche der genannten Verbindung eine gewisse Beweglichkeit oder wenigstens Biegsamkeit verleiht.

helfen einen Theil des vorderen Randes der Augenhöhlen bilden. Sie haben bei den Enten einen starken, nach hinten gerichteten Fortsatz, welcher den Jochfortsatz des Schläfenbeines fast erreicht und die Augenhöhle ventral begrenzen hilft. — f) Die *Ossa palatina* (Fig. 450 14 u. 451 6, 6') verbinden die Oberkiefer- und Flügelbeine, begrenzen die Choanen und tragen zur Bildung des knöchernen harten Gaumens bei; die beiderseitigen Gaumenbeine stossen nur an ihrem hintersten Ende in der Mittellinie zusammen (Fig. 451 7). — g) Die *Ossa pterygoidea* (Fig. 450 15 u. 451 3, 3') sind verhältnismässig starke, stäbchenförmige Knochen, welche sich gelenkig medial mit dem Keilbein, lateral mit dem Quadratbein verbinden. — h) Das *Vomer* ist eine senkrechte, theils knöcherne, theils knorpelige Platte, welche die Scheidewand der Nasenhöhlen vervollständigt. Es ist bei den Hühnern sehr schwach. — i) Die *Mandibula* bildet die Grundlage des Unterschnabels und ist bei den einzelnen Arten sehr verschieden gestaltet. Sie entwickelt sich aus 11 Stücken, die jedoch schon sehr frühzeitig unter einander verschmelzen. Das vordere, unpaarige Stück, *Pars dentalis* (Fig. 450 23), entspricht dem unpaarigen Theil des Unterkiefers bei den Säugethieren; jeder der beiden Aeste besteht aus fünf Stücken, von denen das hinterste oder Gelenkstück, *Pars articularis*, zur Bildung des Kiefergelenkes beiträgt (Fig. 450 24). Die übrigen vier Theile, *Pars angularis* (Fig. 450 21), *supraangularis* (Fig. 450 22), *opercularis et complementarius*, sind Ergänzungs- und Ausfüllungsstücke. Der Kronenfortsatz ist nur sehr klein. Aboral von dem Gelenkstück findet sich in der Verlängerung des ventralen Randes der Aeste ein stark vorspringender und etwas nach oben gekrümmter Fortsatz, welcher bei den Enten und Gänsen die bedeutendste Stärke erreicht. — k) Die Nasenmuscheln s. Nasenhöhle, S. 935. — l) Das *Os quadratum*, Quadratbein (Fig. 448 2, 450 19 u. 451 4, 4'), ist der Kieferstiel, welcher die Verbindung des Unterkiefers mit dem Schläfenbein vermittelt; entwickelungsgeschichtlich dürfte er dem als Ambos bezeichneten Gehörknöchelchen der Säugethiere entsprechen, während sich der Hammer der Säuger bei den Vögeln zum Gelenktheil des Unterkiefers umwandeln dürfte. Das Quadratbein ist ein unregelmässig-vierkantiger Knochen, der sich gelenkig mit dem Schläfenbein, dem Unterschnabel, dem Quadratjochbein und dem Flügelbein verbindet. Das Quadratbein gestattet umfangreiche Verschiebungen, welche zur Folge haben, dass sich bei dem Oeffnen des Schnabels nicht nur der Unterschnabel senkt, sondern gleichzeitig auch der Oberschnabel hebt, und dass bei den Vögeln demgemäss Unterkiefer und Oberkiefer sich verhältnismässig sehr weit von einander entfernen können. — m) Das *Os hyoideum* besteht aus dem Körper und den beiden Aesten. Der Körper wird aus drei Stücken zusammengesetzt, von denen das mittlere eine sich seitlich mit den beiden Hörnern verbindende Platte darstellt. An diese schliesst sich vorn ein theils knöchernes, theils knorpeliges Glied an, welches als *Os entoglossum* das Stützgebilde der Zunge bildet. Das hintere, gewöhnlich aus zwei Gliedern bestehende Stück (der Stiel oder Kiel) reicht mit seinem spitzen Ende bis zu den ersten Ringen der Luftröhre. Die langen, zwei- oder dreigliederigen Hörner umfassen in einem stark gekrümmten Bogen den Schädel, stehen mit demselben jedoch nicht in direktem Zusammenhang.

C. **Knochen der Gliedmassen,** *Ossa extremitatum*. Die **Schultergliedmassen** sind in Flugorgane — Flügel — umgewandelt; an denselben lässt sich ein Aufhängegürtel, eine Extremitätensäule und eine Extremitätenspitze unterscheiden.

a) Der sehr vollständige **Aufhängegürtel** wird von den beiderseitigen Schulterblättern, Schlüsselbeinen und Rabenbeinen zusammengesetzt.

Die *Scapula* (Fig. 448 21 u. 449 7 7') ist ein schmaler, dünner, säbelförmig gekrümmter Knochen, welcher parallel und meist ganz nahe der Wirbelsäule den Rippen anliegt. Das hintere, dünnere Ende reicht fast oder ganz bis zum Becken, das vordere verbindet sich mit den beiden anderen Knochen des Aufhängegürtels und bildet mit dem Rabenbein die Gelenkgrube für den Gelenkkopf des Humerus.

Die *Clavicula* (Fig. 448 22, 22' u. 449 8, 8') ist ein stabförmiger, lateral konvexer Knochen, der sich am proximalen Ende mit dem Schulterblatte verbindet, während sich das distale Ende median und vor dem Brustbein unter einem spitzen Winkel oder in Form eines Bogens mit dem der anderen Seite verbindet (Fig. 448 b). Hierdurch wird ein V- oder U-förmiger Knochen, Gabelknochen, *Furcula,* hergestellt, dessen Spitze häufig in einen längeren Fortsatz übergeht und sich mit dem vorderen

Ende des Brustbeinkammes entweder durch ein Band (Fig. 448 c) verbindet oder mit demselben direkt verschmilzt.

Die Schlüsselbeine sind mächtige Strebepfeiler, welche verhüten, dass die Flügel beim Herabdrücken sich nicht zu sehr dem Rumpfe oder einander nähern. Die Entwickelung und Stärke der Schlüsselbeine steht deshalb zum Flugvermögen im geraden Verhältnis; bei den grossen Laufvögeln fehlen dieselben entweder ganz, oder sie werden nur durch einen Fortsatz des Rabenbeines angedeutet.

Das *Os coracoideum* (Fig. 448 $_{23}$ u. 449 $_{9\ 9'}$) ist der stärkste Knochen des Schultergürtels. Beide Rabenbeine steigen vom cranialen Ende des Brustbeines, mit dem sie durch ein straffes Gelenk verbunden sind, nach vorn, oben und aussen. Das kraniale Ende, welches mit dem Schulterblatt die Gelenkgrube für den Kopf des Humerus bildet, verbindet sich mit den beiden anderen Knochen des Aufhängegürtels.

b) Die **Extremitätensäule** besteht aus dem Oberarm, *Humerus*, und dem Unterarmskelett, *Antebrachium*, welches wieder in *Radius* und *Ulna* zerfällt. Beide Knochenreihen liegen in der Ruhestellung des Flügels fast parallel unter einander dem Brustkorbe an, der Oberarm von vorn nach hinten, der Unterarm von hinten nach vorn gerichtet.

Der bei den Tauben nur kurze *Humerus* (Fig. 448 $_{24}$ u. 449 $_{10,\ 10'}$) besitzt einen flachen, eiförmigen Gelenkkopf und unter demselben eine grosse Oeffnung, die zur Lufthöhle führt, am distalen Ende 2 Gelenkerhabenheiten zur Verbindung mit dem Unterarmskelett und ausserdem zwei Fortsätze, welche den Tubercula humeri der Säugethiere entsprechen.

Die lateral gelegene, häufig etwas gekrümmte *Ulna* (Fig. 448 $_{26}$ u. 449 $_{12}$) ist immer stärker als der medial gelegene und mehr gerade verlaufende *Radius* (Fig. 448 $_{25}$ u. 449 $_{11}$). Beide Knochen sind so gut wie unbeweglich an ihren Enden verbunden und werden im Uebrigen durch einen ziemlich grossen Zwischenraum getrennt. Ein Olecranon ist nur schwach angedeutet.

c) Die **Extremitätenspitze.** Von den kleinen Knochen des *Carpus* gelangen nur zwei der proximalen Reihe und zwar ein *Os carpi radiale et ulnare* (Fig. 448 $_{27,\ 27'}$ und 449 $_{13,\ 14}$) zur Entwicklung. Die während der fötalen Entwicklung vorhandenen Andeutungen von Knochen der distalen Carpalreihe verschmelzen mit der Mittelhand.

Grundlage des *Metacarpus* (Fig. 448 $_{28}$ u. 449 $_{15}$) ist nur ein Knochen, welcher jedoch aus einer Verschmelzung der Metacarpalknochen der ersten, zweiten und dritten Zehe hervorgegangen ist.

Derselbe besteht aus zwei an den beiden Enden verwachsenen und in der Mitte durch eine grosse, schlitzförmige Oeffnung von einander getrennten Knochen, die dem Metacarpale der 2. und 3. Zehe entsprechen. Das Metacarpale der ersten (medialen) Zehe wird durch einen kurzen Fortsatz am medialen Rande des proximalen Endes von dem eben beschriebenen Knochen angedeutet.

Es finden sich Rudimente einer ersten, zweiten und dritten **Zehe,** von denen das der zweiten Zehe entsprechende am vollkommensten entwickelt ist und aus zwei Gliedern besteht, die die unmittelbare Verlängerung des Metacarpalknochens darstellen (Fig. 448 $_{29}$ u. 449 $_{16}$). Die dritte Zehe ist klein, kegelförmig, eingliederig und findet sich unmittelbar lateral von der zweiten (Fig. 449 $_{18}$). Die erste Zehe ist ganz verkümmert oder sehr klein und eingliederig; sie sitzt dem kleinen Fortsatz am proximalen Ende des Mittelfussknochens auf (Fig. 448 $_{30}$ u. 449 $_{17}$).

Die **Beckengliedmassen** sind die Stützen des Körpers und für die Gangbewegung bestimmt.

a) Der **Aufhängegürtel** wird durch das Becken (s. S. 923) hergestellt.

b) Die **Extremitätensäule** besteht aus dem Oberschenkelbein, *Femur*, und dem Unterschenkelskelett, Crus, welches wieder in das Schienbein, *Tibia*, und das Wadenbein, *Fibula*, zerfällt; das Kniegelenk wird durch die Kniescheibe, *Patella*, vervollständigt.

Der *Femur* (Fig. 448 31, 31') ist ein kräftiger, fast cylindrischer Knochen von verschiedener Länge, jedoch fast durchweg kürzer als das Unterschenkelbein.

Das halbkugelige, zur Verbindung mit der Beckenpfanne bestimmte Caput femoris springt stark medialwärts vor; lateral ist ein einfacher Trochanter vorhanden. Das Mittelstück ist bei vielen Vögeln etwas in der Längenrichtung gekrümmt, sodass die vordere Fläche schwach konvex erscheint. Das distale Ende trägt zwei plantare Knopffortsätze, von denen sich der mediale mit dem Schien-, der laterale mit dem Wadenbein verbindet, und vorn die Gelenkrolle, auf welcher die verhältnismässig breite *Patella* gleitet (Fig. 448 34).

Von den beiden *Ossa cruris*, welche nie unter einander beweglich sind, ist nur die *Tibia* (Fig. 448 32, 32') zum Tragen der Körperlast bestimmt. Letztere stellt einen langen Knochen dar und erreicht am proximalen Ende, welches den medialen Condylus des Os femoris aufnimmt, die bedeutendste Breite. Das distale Ende besitzt vorn zwei durch eine Vertiefung getrennte Gelenkfortsätze. Die *Fibula* (Fig. 448 33) bleibt stets rudimentär, reicht nicht bis zum distalen Ende der Tibia herab und legt sich dem lateralen Rande der letzteren als ein griffelförmiger Knochen an, welcher am proximalen, sehr viel breiteren Ende den lateralen Condylus des Os femoris stützt.

c) Die **Extremitätenspitze** besteht nur aus dem Metatarsus und den Phalangen; die Fusswurzel, *Tarsus*, fehlt stets; während der fötalen Entwicklung bilden sich jedoch Andeutungen von kleinen Tarsalknochen, von denen die der proximalen Reihe mit der Tibia, die der distalen mit dem Metatarsus verschmelzen.

Der *Metatarsus* (Fig. 448 35, 35') hat einen gewöhnlich als Lauf bezeichneten Hauptknochen, dessen Längendurchmesser hauptsächlich massgebend für die Länge der Beine ist, zur Grundlage und wird häufig noch durch einen kleinen Nebenknochen vervollständigt, der sich distal von der Mitte mit dem medialen Rande des Hauptknochens verbindet und den Metatarsalknochen der 1. Zehe darstellt; sind nur drei Zehen vorhanden, so fehlt auch dieser Nebenknochen.

Der Hauptknochen ist aus einer Verschmelzung der Mittelfussknochen der 2., 3. und 4. Zehe hervorgegangen, artikulirt proximal mit der Tibia und theilt sich am distalen Ende in drei Fortsätze, von denen jeder eine Gelenkfläche zur Verbindung mit der Phalanx prima der 2., 3. und 4. Zehe trägt. Beim Hahn besitzt der Mittelfussknochen noch einen starken Fortsatz, welchem der Sporn (Fig. 448 36, 36') aufsitzt.

Die Vögel besitzen in der Regel vier **Zehen**, selten drei und nur bei dem afrikanischen Strauss zwei. Bei den meisten vierzehigen Vögeln sind drei Zehen nach vorn und eine Zehe nach hinten gerichtet, jedoch giebt es von dieser Regel mannigfache Abweichungen[1]). Die Zahl der Glieder beträgt bei der ersten (innersten)

---

1) Bei den sogen. Kletterfüssen ist auch die laterale Zehe nach hinten gerichtet, es wenden sich mithin zwei Zehen nach vorn und zwei nach hinten, bei den Schwimmvögeln wenden sich meist alle vier Zehen nach vorn u. s. w.

Zehe 2 (Fig. 448 37, 37'), bei der zweiten 3 (Fig. 448 38, 38'), bei der dritten 4 (Fig. 448 39, 39') und bei der vierten 5 (Fig. 448 40, 40'), welche einige Aehnlichkeit mit den Zehengliedern der Fleischfresser besitzen. Das letzte Zehenglied wird von einer krallenartigen Hornscheide umgeben.

II. Muskeln der Vögel.

Die Muskeln der Vögel, welche nur durch spärliches Bindegewebe getrennt werden, zeichnen sich vor denen der Säugethiere durch die dunklere Röthe und schärfere Sonderung der Faserbündel, hauptsächlich jedoch dadurch aus, dass die längeren Sehnen der Gliedmassenmuskeln regelmässig, die Sehnen der anderen Muskeln bisweilen, auf weitere Strecken schon im jüngeren Lebensalter verknöchern. Nur bei den schwerfällig oder gar nicht fliegenden Vögeln erscheint die Muskulatur zum Theil blass.

a) Die Hautmuskeln sind dünne Muskelplatten, welche in eine grössere Anzahl von Portionen zerfallen, sowohl am Rumpfe, als auch am Kopfe, Halse und in der Nackengegend vorkommen und nicht nur Bewegungen der Haut, sondern auch das Aufrichten und Sträuben der Federn vermitteln.

b) Von den Muskeln des Rumpfes zeigen die zur Bewegung des Halses und Schwanzes bestimmten eine etwas umfangreichere Entwickelung, während die Muskeln, welche dem Rücken- und Beckentheil der Wirbelsäule angehören, entsprechend der geringen oder fehlenden Beweglichkeit dieser Körperabschnitte, mehr oder weniger verkümmern. Auch die Bauchmuskeln sind dünn und wenig entwickelt.

Die in grösserer Anzahl vorhandenen Schwanzmuskeln dienen nicht nur zum Heben, Senken und Seitwärtsbewegen des Schwanzes, sondern auch zum Ausbreiten der Steuerfedern des Schwanzes, bezw. zum Aufrichten der langen, am Schwanze einiger Vögel — z. B. beim Pfau — vorkommenden Schmuckfedern. Die Brustkastenmuskeln, d. h. die Zwischenrippenmuskeln, Heber der Rippen, Rippenhalter und der Brustbeinmuskel verhalten sich im Allgemeinen ähnlich den entsprechenden Muskeln der Säugethiere; der *M. latissimus dorsi* ist gut entwickelt und versetzt den Vogel während des Fluges in die horizontale Lage; dagegen bleibt das **Zwerchfell** stets rudimentär und stellt niemals eine Brust- und Bauchhöhle trennende Scheidewand dar. Es besteht aus einer sich der ventralen Lungenfläche anlegenden, sehnigen Platte, welche durch schwache, von den Rippen entspringende Fleischzacken etwas angespannt werden kann.

c) Vollkommen fehlen die Lippen-, Backen- und Nasenmuskeln und die Muskeln des äusseren Ohres. Dagegen erlangen von den Kopfmuskeln die zur Bewegung der Kiefer bestimmten umfangreiche Entwickelung und werden wegen der Verschiebbarkeit des das Kiefergelenk vervollständigenden Os quadratum komplicirter als bei den Säugethieren; es sind besondere Heber und Zurückzieher des Os quadratum und ferner zahlreiche Muskeln für die Bewegungen des Zungenbeines vorhanden, während die Muskeln der Zunge selbst stark verkümmern.

Die Muskulatur des Kehlkopfes beschränkt sich auf die hinteren und seitlichen Ring-Giesskannenmuskeln, welche die Kehlkopfspalte erweitern, bezw. verengern. Muskeln am unteren Kehlkopf besitzen nur die Singvögel; dieselben fehlen allen Hausvögeln. Die Muskeln der Augenlider stimmen im Wesentlichen mit denen der Säugethiere überein, für die Bewegungen des Augapfels sind vier gerade und zwei schiefe Muskeln vorhanden, welche jedoch nur kurz bleiben, ein Grundmuskel fehlt, und der grosse schiefe Muskel läuft nicht über eine Rolle. Die Bewegungen des Augapfels sind demgemäss weder so umfangreich, noch so mannigfach wie bei den Säugethieren; dieser Uebelstand wird jedoch durch die grosse Beweglichkeit des Kopfes und Halses ausgeglichen; ausserdem finden sich zwei ledig-

lich für die Bewegung der Nickhaut bestimmte Muskeln, welche bei den Säugethieren nicht vorkommen. Dieselben werden als viereckiger und pyramidaler Muskel der Nickhaut bezeichnet; sie liegen auf der Sklera; der pyramidenförmige Muskel geht in eine Sehne über, welche sich am ventralen Rande der Nickhaut anheftet, nachdem sie durch eine vom viereckigen Muskel gebildete Scheide hindurchgegangen ist. Die Nickhaut wird durch beide Muskeln über die ganze Cornea hinweggezogen und tritt durch ihre Elasticität, sowie die beiden Muskeln erschlaffen, wieder in den medialen Augenwinkel zurück.

d) Von den Muskeln der Schultergliedmassen (Flügel) sind die Brustmuskeln, welche die Hauptbewegungen der Flügel zu vermitteln haben, ungemein stark entwickelt, sodass ihr Gewicht häufig ebenso viel oder mehr beträgt, als das aller übrigen Muskeln des Körpers zusammengenommen. Sie verkümmern jedoch mehr oder weniger bei den Vögeln, welche nicht fliegen können.

Die Brustmuskeln bestehen aus drei Portionen, welche am Brustbein, am Kamme desselben, an den Raben- und Schlüsselbeinen entspringen; ihre Sehnen enden am Humerus.

Die übrigen Muskeln der Schultergliedmassen sind kurz und dick; sie verbinden sich meist durch längere Sehnen mit den Knochen, auf welche sie wirken sollen. Ausser den zahlreichen Muskeln, welche die einzelnen Knochenreihen strecken oder beugen und zum Theil nur schwer auf entsprechende Muskeln der Säugethiere zurückzuführen sind, besitzen die Vögel noch Muskeln, welche die Flughaut zu spannen und die Schwungfedern zu entfalten und auszubreiten haben.

Die Flughaut, *Patagium*, ist eine Hautduplikatur, welche vom Oberarm zum Rumpfe und anderseitig zum Unterarm geht. Zwischen den Blättern der Duplikatur liegt eine elastische Haut, welche durch ihre Elasticität das Bestreben hat, den Unterarm dem Oberarm und diesen dem Brustkorb anzulegen. Dieses Bestreben wird durch Muskeln verstärkt, welche von den mittleren Rippen, bezw. in der Schultergegend entspringen und sich in die Flughaut einschieben.

e) Die Muskeln der Beckengliedmassen gruppiren sich um das Becken, Ober- und Unterschenkelbein; am Mittelfuss finden sich nur noch wenige kleine Muskeln; hier verlaufen die gerade an dieser Stelle sehr frühzeitig verknöchernden Sehnen der für die Bewegung der Zehen bestimmten Muskeln.

Der oberflächliche Gesässmuskel, der Spanner der breiten Schenkelbinde und die vordere Portion des M. biceps verschmelzen unter einander. Der M. iliacus, die Lendenmuskeln und der M. obturator ext. fehlen. Im Uebrigen lassen sich sämmtliche zur Bewegung des Ober- und Unterschenkels dienende Muskeln der Säugethiere nachweisen; der Kniekehlenmuskel entspringt jedoch nicht am Oberschenkelbein, sondern läuft an der hinteren Fläche des Schienbeines von diesem Knochen zum Wadenbein. Das ventrale Ende der beiderseitigen Schambeine wird durch den Quermuskel der Schambeine verbunden. Vom Schambein, Sitzbein und vom Oberschenkelbein gehen jederseits drei Muskeln an den Schwanz, welche denselben herab-, bezw. nach unten und nach der Seite ziehen. Der Mittelfuss wird durch die Wadenmuskeln gestreckt und durch den M. tibialis anterior gebeugt. Die Wadenmuskeln und die Strecker, bezw. Beuger der Zehe weichen nicht wesentlich von den entsprechenden Muskelgruppen der Säugethiere ab, jedoch setzen sich der oberflächliche und der tiefe Zehenbeuger aus einer grossen Zahl von Muskelbäuchen zusammen. An der hinteren Fläche des Mittelfussknochens entspringen noch ein kurzer Beuger der hinteren, ein Abzieher der vierten und ein Anzieher der zweiten Zehe.

Besondere Erwähnung verdient die Einrichtung an den Füssen, durch welche die Vögel in den Stand gesetzt werden, die Zehen zu beugen, auf diese Weise einen Baumzweig oder dergleichen zu umklammern und sich festzuhalten, ohne dass hierzu eine besondere Muskelthätigkeit aufgewendet zu werden braucht.

Wird das Knie- und das Intertarsalgelenk des Unterschenkels durch das auf die Füsse

drückende Gewicht des Körpers beim Sitzen auf einem Baumzweig gebeugt, so müssen die Zehenbeuger gespannt werden und infolgedessen eine Beugung der Zehen anbahnen, welche dem Vogel gestattet, den Baumzweig zu umklammern. Diese Anspannung der Zehenbeuger wird noch wesentlich durch eine Sehne verstärkt, welche aus dem distalen Ende des M. gracilis heraus- und dann sofort in eine tiefe Rinne an der vorderen Fläche der Kniescheibe tritt. Sie läuft in dieser Rinne bis an die laterale Fläche des Kniegelenkes, heftet sich mit einem Strange an das proximale Ende der Fibula an, geht aber zum grössten Theil in den oberflächlichen Zehenbeuger über. Wird durch das Gewicht des Körpers das Kniegelenk gebeugt und hierdurch die Kniescheibe weiter nach vorn geschoben, so muss die in eine Rinne an der vorderen Fläche der Kniescheibe eingebettete Sehne einen solchen Zug auf den oberflächlichen Zehenbeuger ausüben, dass die Zehen ohne besonderen Aufwand von Muskelthätigkeit stark gebeugt werden.

III. Eingeweide der Vögel.

A. Verdauungsorgane.

Die **Mundhöhle** erhält ihre charakteristische Beschaffenheit durch die Umwandlung der Kiefer in den Schnabel, durch das Fehlen der Zähne und durch den Mangel eines Gaumensegels, sodass die Mundhöhle hinten kontinuirlich mit der Rachen-, bezw. Schlundkopfhöhle zusammenfliesst.

Der **Schnabel** zerfällt in den Ober- und Unterschnabel und entspricht dem Kieferapparat der Säugethiere, ersetzt zugleich die Lippen und zum grössten Theil auch die Backen; die fehlenden Zähne werden durch hornige Scheiden ersetzt.

Die knöcherne Grundlage des Oberschnabels wird vom Zwischenkieferbein gebildet, welches auch die sehr verschiedene Form desselben bedingt; die knöcherne Grundlage des Unterschnabels bildet der S. 626 beschriebene Unterkiefer. Die knöcherne Grundlage des Schnabels wird von einer Fortsetzung des Integumentum commune bekleidet, welche sich zu den hornigen Scheiden des Schnabels ähnlich verhält, wie die Huflederhaut zur Hornkapsel des Hufes. Die Hornscheiden des Schnabels sind besonders hart bei Vögeln, welche ihre Beute mit dem Schnabel zerreissen oder an Baumrinden hämmern oder von harten Früchten oder Körnern sich nähren. Bei vielen Wasservögeln, z. B. bei Gänsen und Enten, finden sich an den Rändern des Schnabels querstehende, weichhäutige Blättchen, in denen zahlreiche Zweige des N. trigeminus eigenthümliche Endapparate bilden, sodass die Schnabelränder die Bedeutung von Tastorganen erlangen.

Bei vielen Raub- und Wasservögeln (Gans, Ente) findet sich am Schnabelgrunde eine weiche, sehr nervenreiche Haut, welche als Wachshaut, *Ceroma*, bezeichnet wird. Die Stelle zwischen der letzteren und den Augen wird Zügel genannt. Am Oberschnabel unterscheidet man den Schnabelrücken oder die Firste, *Culmen*, und den schneidenden Rand, *Tomium*. Am Unterschnabel heisst der Symphysentheil Dille, *Myxa*, die untere Kante derselben die Dillenkante, *Gonys*, und der von beiden Aesten gebildete Winkel Kinnwinkel.

Die ungemein verschiedene Form, Grösse und Stärke des Schnabels bei den einzelnen Vogelarten erscheint fast durchweg der Nahrung und dem Nahrungserwerb angepasst.

Für die sehr verschiedene Gestalt der **Zunge** ist in erster Linie die Form des Schnabels massgebend; demgemäss erscheint die Zunge bei den Hühnervögeln und Tauben schmal und nach vorn zugespitzt, bei den Schwimmvögeln breiter und nach dem vorderen Ende weniger verschmälert. Das hintere Ende ist an das meist sehr bewegliche Zungenbein befestigt, dessen Os entoglossum die Grundlage der Zunge bildet. Die im Allgemeinen starre, steife und harte Zunge der Hühner-

vögel und Tauben trägt an der Spitze und am grössten Theil des Zungenrückens dickes, einer Hornplatte vergleichbares Epithel und ist mit zahlreichen, nach hinten gerichteten, kleinen Papillen besetzt. Nur der Zungengrund wird von einer weichen Schleimhaut bekleidet. Die Zunge der Schwimmvögel ist an den oben genannten verhornten Stellen weicher und im Allgemeinen beweglicher. Von Papillen finden sich nur die Papillae filiformes, und auch diese kommen nur am Zungengrunde vor, dessen Schleimhaut einige acinöse Drüsen einschliesst; Geschmacksbecher, Lymphfollikel und Mandeln fehlen.

Entsprechend diesem Bau ist die Zunge der Vögel hauptsächlich zum Ergreifen und Verschlucken der Nahrung bestimmt, sie kann ausserdem Gefühls- und Tastwahrnehmungen vermitteln, dagegen fällt ihre Bedeutung als Geschmacksorgan kaum ins Gewicht.

Die Zungenmuskeln sind nur sehr schwach entwickelt.

Gurlt erwähnt folgende Muskeln, deren Wirkung im Wesentlichen ähnlich der bei den Haussäugethieren ist: Breiter Zungenbein-, Kiefer-Zungen-, kurzer Zungenbein-, Grund-Zungen-, Zungenbein-Zungen-, Kinn-Zungen-, Brust-Zungenbein- und ausserdem einen sehr kleinen schiefen Zungenbeinmuskel, welcher vom Körper des Zungenbeins an das Os entoglossum tritt und das letztere nach hinten zieht.

Der schmale harte **Gaumen** ist von einem dicken, hornigen Epithel bekleidet und reicht, da ein Gaumensegel fehlt, bis zu den schlitzförmigen, durch das Pflugscharbein von einander getrennten Choanen.

Von den **Speicheldrüsen** ist die Gland. submaxillaris am stärksten entwickelt; die Parotis ist sehr klein; bei den Gänsen und Enten findet sich die Andeutung einer Gland. sublingualis in Gestalt von einfachen Blindsäckchen, welche in einer Reihe an jeder Seite der Zunge liegen.

Die *Gl. submaxillares* besitzen eine länglich-kantige Gestalt und liegen dicht neben einander zwischen den beiden Aesten des Unterschnabels. Ihr Sekret wird durch mehrere enge Ausführungsgänge in die Mundhöhle ergossen.

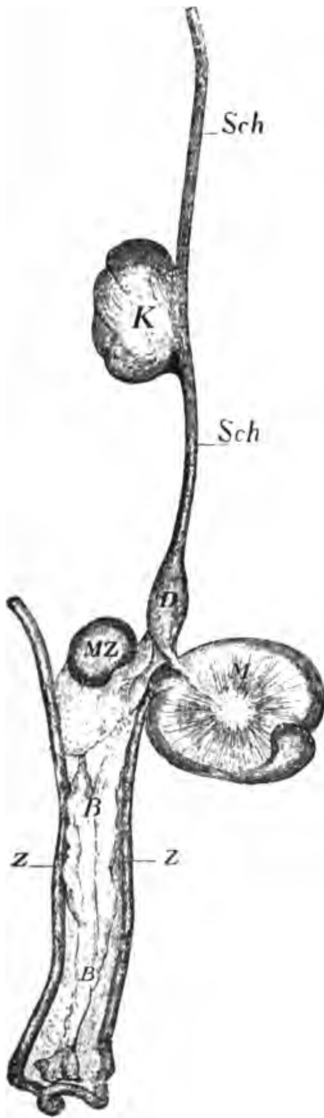
Als *Gland. parotis* sieht man eine sehr kleine, fast kreisrunde Drüse an, welche hinter dem Jochbogen oder dicht am Mundwinkel gelegen ist, in dessen unmittelbarer Nähe der Ausführungsgang sich in die Mundhöhle öffnet. Das entsprechend dieser Lage auch als Mundwinkeldrüse bezeichnete Organ wird vielfach auch mit den Lippen-, bezw. Backendrüsen der Säugethiere verglichen.

Da das Gaumensegel fehlt, besitzen die Vögel auch keinen Schlundkopf, sondern es schliesst sich unmittelbar an die Mundhöhle die Speiseröhre an. Die beiden Hörtrompeten, welche sich gegen ihr vorderes Ende vereinigen, münden dicht hinter den Choanen mit einer gemeinsamen Oeffnung ein.

Der *Oesophagus* (Fig. 452 Sch) ist im Allgemeinen weiter und in höherem Masse erweiterungsfähig als bei den Säugethieren. Er liegt dorsal auf der Luftröhre, zieht sich jedoch im unteren Theile des Halses nach der rechten Seite desselben hinüber. Das Ende der Speiseröhre wird etwas enger und geht ohne scharfe Grenze in den Drüsenmagen über. Bei den Hühnervögeln und Tauben bildet die Speiseröhre am Brusteingange eine starke, als Kropf, *Ingluvies* (Fig. 452 K), bezeichnete Erweiterung, dessen Schleimhaut namentlich bei den Tauben, bei welchen der Kropf in zwei Fortsätze ausgeht, zahlreiche Drüsen enthält.

Der Kropf ist einseitig bei den Hühnern, symmetrisch 2 grosse Säcke bildend bei den Tauben, schwach spiralig gedreht bei den Papageien; Gans und Ente besitzen nur eine stark erweiterte Speiseröhre an Stelle des Kropfes. Der Kropf ist in erster Linie Macerationsbehälter, nur bei den Tauben produciren die Drüsen desselben während der Brutzeit eine milchartige Flüssigkeit, die zur Ernährung der Jungen dient.

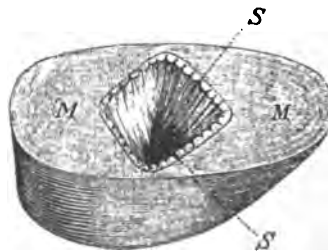
Der **Magen** zerfällt in zwei Abtheilungen, welche als Drüsenmagen, *Proventriculus* s. *Pars glandularis*, und als Muskelmagen, *Ventriculus* s. *Pars muscularis*, bezeichnet werden.



Figur 452. Speiseröhre, Magen und Zwölffingerdarm eines Huhnes. **Sch** Oesophagus, **K** Kropf, **D** Drüsenmagen, **M** Muskelmagen, **MZ** Milz, **Z** Zwölffingerdarm, d. h. langgestreckte Schlinge am Anfangstheil des Dünndarms, welche sich bis in das hintere Ende der Körperhöhle erstreckt und zwischen ihren beiden Schenkeln **B** die Bauchspeicheldrüse einschliesst.

Der relativ kleine Drüsenmagen (Fig. 452 D) stellt eine Erweiterung des Endes des Oesophagus dar; er liegt median zwischen den beiden Lappen der Leber und setzt sich durch eine mehr oder minder deutliche Einschnürung vom Muskelmagen ab. Seine Muskelhaut bildet eine Fortsetzung der Muskelfasern des Oesophagus. Die Schleimhaut begrenzt eine wenig umfangreiche Höhle und enthält zahlreiche schlauchförmige, den Fundusdrüsen des Säugethiermagens entsprechende, grosse, fast mit blossem Auge sichtbare Drüsen, welche entweder gleichmässig in der ganzen Schleimhaut vertheilt, oder, wie z. B. bei den Tauben, an bestimmten Stellen in Form eines Gürtels angehäuft sind.

Der Muskelmagen (Fig. 452 M u. 453) liegt unmittelbar hinter dem Drüsenmagen, zum Theil noch zwischen, zum Theil hinter den beiden Lappen der Leber und stellt eine rundliche, seitlich etwas zusammengedrückte, sehr dickwandige und namentlich bei körnerfressenden Vögeln stark entwickelte Auftreibung des Verdauungskanals dar. Die Hauptmasse dieser Magenabtheilung bilden zwei aus organischen Fasern bestehende, bläulichrothe, gewaltige Muskeln, *Musculi laterales* (Fig. 453 M), deren Aussenfläche von einer starken, glänzenden, nach dem Rande schwächer werdenden Sehnenhaut bedeckt wird. Am vorderen und hinteren Ende findet sich je ein schwächerer Muskel, *Mus-*



Figur 453. Schnitt durch den Muskelmagen des Huhnes.
M Muskelschicht. **S** Schleimhaut.

culi intermedii. Diese verschiedenen Abtheilungen der Muskeln werden durch starke Sehnen unter einander verbunden.

Die Schleimhaut (Fig. 453 S) enthält Drüsen, welche den Pylorusdrüsen des Säugethiermagens sehr ähnlich sind, und zeichnet sich durch ein ungemein starkes Epithel aus, welches eine wahre Hornplatte darstellt und zwei Reibwülste bildet.

In die wenig umfangreiche Höhlung des Muskelmagens führen nahe neben einander zwei Oeffnungen: die Einmündung des Drüsenmagens und rechts davon die Oeffnung nach dem Zwölffingerdarm.

Der Muskelmagen hat die Bestimmung, das verschluckte und von Flüssigkeiten mehr oder minder durchtränkte Futter weiter zu zerkleinern. Die kleinen Steinchen, Quarz- oder Sandkörner u. s. w., welche von den Vögeln absichtlich aufgenommen und neben den Futterstoffen im Muskelmagen gefunden werden, haben jedenfalls den Zweck, die Verreibung des Futters noch weiter zu befördern[1]).

Der **Dünndarm** tritt an der rechten Seite aus dem Muskelmagen und bildet zunächst das Duodenum in Form einer langen Schleife. Die beiden parallel dicht neben einander bis zum Becken verlaufenden Schenkel dieser Schleife (Fig. 452 Z Z) schliessen die Bauchspeicheldrüse (Fig. 452 B) ein. Der übrige Theil des Dünndarms wird in dicht aneinander gedrängten Schlingen durch ein langes Gekröse in der Lage erhalten und nimmt den Raum zwischen den grossen Luftsäcken in der Mitte der Körperhöhle ein, in welcher, da das Zwerchfell rudimentär bleibt, Brust- und Bauchhöhle zusammenfliessen. — Das **Netz** fehlt.

Der **Dickdarm** ist sehr kurz; am vorderen Ende desselben, unmittelbar hinter der Einmündung des Dünndarms, finden sich fast durchweg zwei Blinddärme[2]), die im Allgemeinen bei den Pflanzenfressern am bedeutendsten entwickelt sind. Unter den Hausvögeln besitzen die Tauben zwei kurze Blinddärme, dieselben erreichen dagegen bei den Hühner- und Schwimmvögeln eine Länge von 15—25, beim Pfau von 20—38 cm. Die durch ein kurzes Gekröse mit dem Dünndarm verbundenen Blinddärme sind eng, nur das blinde Ende derselben ist mehr oder minder aufgetrieben. Der eigentliche Dickdarm verläuft von dem Ursprung der Blinddärme unter der Wirbelsäule in gerader Linie nach hinten und mündet in die Kloake ein.

Die Gesammtlänge des Darmkanals beträgt beim Huhn 5—6, bei den Gänsen und Enten 4—5 Körperlängen (von der Schnabelspitze bis zum letzten Schwanzwirbel gemessen), sie sinkt beim Adler auf 1 : 3 und steigt beim Strauss auf 1 : 9.

Als **Kloake** (Fig. 455 h) bezeichnet man das durch den After nach aussen sich öffnende Endstück des Darmkanals, in welches die Ausführungsgänge des Harn- und Geschlechtsapparates ausmünden.

Die Kloake der Vögel ist erheblich weiter als der Mastdarm (Fig. 454, e), an dessen Einmündung sich eine starke Schleimhautfalte vorfindet. Die Harnleiter (Fig. 454, g) öffnen sich medial von den Samenleitern (Fig. 454, d), bezw. von dem Eileiter der linken Seite (Fig. 455, f‴). Die Ausmündungsstellen der Harn- und Samenleiter markiren sich häufig durch kleine Papillen, die Ausmündung des linken Eileiters stellt eine verhältnismässig breite Spalte dar. Bei den Enten und Gänsen birgt die Kloake ausserdem ein dem Penis der Säugethiere entsprechendes Begattungsorgan.

An der dorsalen Wand der Kloake liegt ein kleiner, unpaarer, kugeliger oder

1) Bei gewissen Vögeln, z. B. bei den Reihern und Störchen, schiebt sich zwischen Muskelmagen und Zwölffingerdarm noch eine kleine, rundliche, scharf abgesetzte Magenabtheilung ein, welche keine Fundusdrüsen enthält und als Pförtnermagen bezeichnet wird. Die Bedeutung desselben für die Verdauungsvorgänge ist nicht näher bekannt.

2) Nur ganz ausnahmsweise (z. B. beim Reiher) ist der Blinddarm einfach.

eiförmiger Sack, der Beutel des Fabricius, *Bursa Fabricii*, dessen hinteres Ende sich durch einen kurzen Kanal dicht vor dem After in die Kloake öffnet. An der Innenwand des Fabricius'schen Beutels bemerkt man Längsfalten, in denen sich reihenweise angeordnet kleine, follikelartige Gebilde finden, welche mit Zellen von epithelialem Charakter gefüllt sind.

Der Fabricius'sche Beutel hat in der Jugendzeit den bedeutendsten Umfang, verkümmert jedoch mit dem vorrückenden Alter immer mehr und schliesslich so vollständig, dass sich gar keine oder nur geringe Spuren des Organes auffinden lassen. Bei den Hühnern ist die Bursa im vierten Lebensmonate am grössten, sie hat eine Länge von 2—3 und eine Breite von etwa $1^1/_2$ cm, verschwindet jedoch bis zum 10. oder 11. Lebensmonate gänzlich.

Die Bedeutung des Fabricius'schen Beutels ist nicht näher bekannt.

Die **Leber** hat eine dunkelbraune Farbe und besteht aus zwei Lappen, von denen der rechte gewöhnlich etwas grösser ist als der linke. Sie liegt hinter dem Herzen, dessen Spitze noch zwischen die beiden Lappen hineinragt.

Die konvexe, glatte Fläche beider durch einen meistens schmalen Isthmus verbundenen Lappen ist der Bauchwandung, die konkave, mehr oder weniger unebene Fläche den Eingeweiden zugewendet. Eine von der Innenfläche des Brustbeins zwischen beide Lappen tretende und in den serösen Ueberzug der Leber übergehende Bauchfellduplikatur erhält das Organ in seiner Lage.

Bei den meisten Vögeln ist eine am linken Lappen liegende Gallenblase vorhanden, welche unter den Hausvögeln jedoch den Tauben und dem Perlhuhn fehlt, bei denen aus jedem Hauptlappen ein Gallengang hervortritt und in das Duodenum mündet. Bei den Vögeln mit einer Gallenblase geht in der Regel aus einem Lappen der Leber ein Gallengang direkt in das Duodenum, während der Gallengang des anderen Lappens in die Gallenblase mündet.

Die schmale, ganz blassgelb gefärbte **Bauchspeicheldrüse** (Fig. 452 B) liegt in der langen Schleife, welche der Zwölffingerdarm (Fig. 452 Z Z) bildet. In der Regel sind zwei, mitunter drei Ausführungsgänge vorhanden; dieselben treten aus dem Ende der Drüse, welches dem Magen benachbart ist, und münden gesondert in den Zwölffingerdarm.

Die braunroth gefärbte **Milz** (Fig. 452 MZ) ist klein und liegt rechts an der Grenze zwischen dem Drüsen- und Muskelmagen. Die Form ist nach den einzelnen Arten sehr verschieden, bald kugelig, bald länglich-rund oder scheibenförmig.

B. Respirationsorgane.

Die kurzen und wenig geräumigen **Nasenhöhlen** werden durch eine theils knorpelige, theils knöcherne Scheidewand von einander geschieden. Bei den Schwimmvögeln liegen die Nasenlöcher vor der letzteren, sodass man von einem Nasenloch zum anderen durchsehen kann, *Nares perviae*, dagegen werden bei den Hühnervögeln beide Nasenlöcher durch die Scheidewand von einander getrennt, *Nares imperviae*.

Die nicht von Weichgebilden umgebenen beiden Nasenlöcher sind paarige, runde oder schlitzförmige Oeffnungen am Grunde des Oberschnabels; sie liegen bei gewissen Vögeln ganz versteckt und werden oft von einem Kranze eigenthümlicher Federn umgeben. In jeder Nasenhöhle finden sich drei knorpelige, gewundene **Nasenmuscheln**, von denen bei den Hühnern die mittlere die grösste, die ventrale sehr klein ist. Siebbeinlabyrinth und Kieferhöhle fehlen.

Eigenthümlich ist den Vögeln die **Nasendrüse**, eine meist kleine, platte Drüse, welche jedoch einzelnen Arten, z. B. den Tauben, fehlt. Sie liegt bei den Hühner- und Schwimm-

vögeln auf dem Stirnbein in der Nähe des medialen Augenwinkels und besitzt einen Ausführungsgang, welcher an der äusseren Nasenwand ziemlich weit nach vorn verläuft, um in die Nasenhöhle zu münden. Als eine Andeutung derselben bei den Säugethieren sieht man einen Haufen von Drüsen an der lateralen Wand im aboralen Theil des mittleren Nasenganges an.

Die Vögel besitzen einen oberen und einen unteren Kehlkopf. Der dem Kehlkopf der Säugethiere entsprechende **obere Kehlkopf,** *Larynx superior*, **wird von dem Schildknorpel, den Ringknorpeln und den beiden Giesskannenknorpeln gebildet.** Ein Kehldeckel fehlt.

Die Knorpel des oberen Kehlkopfes verknöchern mit dem fortschreitenden Alter in grösserem oder geringerem Umfange, mitunter fast vollständig. Der Schildknorpel besteht aus einem ventralwärts gebogenen Mittelstück, an dessen innerer Fläche bei den Enten ein mittlerer Längskamm verläuft, und aus zwei Seitenstücken. Letztere umfassen den Kehlkopf bis auf einen hinten in der Mittellinie freibleibenden Spalt. Eine schmale, runde oder dreieckige, in dem letzteren liegende Knorpelplatte wird als Andeutung eines Ringknorpels angesehen. Die Giesskannenknorpel sind zwei schmale, dreiseitige Knorpelstäbchen, welche früh zu verknöchern pflegen und seitlich die in den Kehlkopf führende Spalte begrenzen. Stimmbänder fehlen gänzlich. Der obere Kehlkopf ist nur Ein- und Austrittsöffnung für die Athmungsluft und mit dem Aditus ad laryngem der Säugethiere zu vergleichen.

Der **untere Kehlkopf,** *Larynx inferior* s. *Syrinx*, ist das Stimmorgan und fehlt nur denjenigen Vögeln, welche vollständig stimmlos sind. Er wird entweder durch das untere Ende der Luftröhre oder durch den Anfangstheil der Bronchien, meistens jedoch — namentlich auch bei den Hausvögeln — durch beide gebildet und dann Broncho-Trachealkehlkopf, *Larynx bronchotrachealis*, genannt. Das Ende der Luftröhre erscheint beim Huhn seitlich zusammengedrückt, verengt oder bauchig erweitert. Die letzten Luftröhrenringe rücken dichter aneinander (Huhn) oder werden durch eine Längsleiste verbunden (Taube) oder verschmelzen mehr oder minder vollständig (Gans). Der so modificirte, häufig verknöcherte Endabschnitt der Luftröhre hat den Namen Trommel, *Tympanum*, erhalten; an der Bildung desselben betheiligen sich bei vielen Arten ausserdem die ersten Knorpelringe der Bronchien. An der aus der Trommel in die beiden Bronchien führenden Oeffnung findet sich ein von vorn nach hinten verlaufendes, meist knöchernes Bälkchen, der Steg, welches eine kleine, nach oben konkave, halbmondförmige Falte trägt. An jeder Seite des Steges heftet sich eine elastische Membran, *Membrana tympaniformis interna*, an, welche gleichzeitig die Innenwand des betreffenden Bronchus darstellt. Bei vielen Vögeln, z. B. den Tauben, findet sich aussen zwischen den beiden letzten Ringen der Luftröhre oder zwischen der Trommel und dem ersten Bronchusringe jederseits eine kleine Oeffnung, welche durch eine elastische Membran, *Membrana tympaniformis externa*, verschlossen wird. — Die Membranae tympaniformes entsprechen den Stimmbändern und die Spalten zwischen denselben der Stimmritze der Säugethiere. Zur Anspannung der Stimmmembranen und zur Verengerung der Stimmritzen besitzen die Singvögel einen komplicirten Muskelapparat, welcher bei den Hausvögeln verkümmert ist oder fehlt.

Bei der männlichen Ente erweitert sich das Ende der Luftröhre linkerseits zu einer umfangreichen Knochenblase — der Pauke, *Bulla tympaniformis* —, an deren Bildung der linke Bronchus wesentlichen Antheil hat. Die Pauke ist als ein Resonanzapparat anzusehen, welcher zur Verstärkung der Stimme dient.

Die **Luftröhre** ist verhältnismässig länger als bei den Säugethieren; sie besteht

aus vollständig geschlossenen, bei den Tauben und Hühnervögeln knorpeligen, bei den Schwimmvögeln ganz oder zum grossen Theil knöchernen Ringen, welche durch sehr kurze Zwischenringbänder verbunden werden[1]).

Die Luftröhre kann durch zwei Muskeln bewegt werden. Der eine (*M. ypsilotrachealis*) entspringt an der Furcula oder an dem Syrinx und begleitet die ganze Luftröhre; der andere (*M. sternotrachealis*) entspringt am Sternum und verläuft an der Seite der Trachea.

Die **Lungen** besitzen eine hellrothe Farbe, liegen unter der Wirbelsäule und dem dorsalen Theil der Rippen und sind mit diesen derartig fest verbunden, dass sie entsprechend den Rippen querverlaufende Vertiefungen erkennen lassen. Die ventrale freie, der Körperhöhle zugewendete Fläche wird zum grossen Theil von dem rudimentären, sehnigen Zwerchfell bedeckt, welches sich durch sparsame Muskelbündel an den Rippen und sehnig an der Wirbelsäule befestigt. Durch Oeffnungen, welche sich an der ventralen Fläche der Lungen vorfinden, stehen die Bronchien mit den Luftsäcken in Verbindung. Das kraniale, zugespitzte Ende reicht bis zur ersten Rippe, das kaudale, breite Ende bis zu den Nieren.

Die beiden Stammbronchien erweitern sich, nachdem sie in die Lungen eingetreten sind, etwas und verlaufen sodann, ihre Knorpel verlierend, als häutige Kanäle, deren Durchmesser etwas abnimmt, bis zum hinteren Ende der Lunge, wo sie mit einer von Knorpelringen umgebenen Oeffnung in die Bauch-Luftsäcke einmünden. Auf diesem Wege geben sie Seitenäste ab, welche ebenfalls nach der ventralen Fläche der Lunge laufen und mit den Luftsäcken in Verbindung stehen, zum Theil jedoch auch nahe der Lungenoberfläche mit den Lungentrichtern der Säugethiere zu vergleichende Ausbuchtungen bilden und blind enden. Aus dem Hauptbronchus und den eben erwähnten Verzweigungen des letzteren entspringen sehr zahlreiche, enge, dicht neben einander liegende Röhren, welche orgelpfeifenartig dicht neben einander stehen und die Hauptmasse des Lungenparenchyms herstellen und vielfach unter einander in Verbindung stehen. Dieselben werden wegen dieser Anordnung als Lungenpfeifen bezeichnet. An der Innenfläche ihrer verhältnismässig dicken Wand finden sich sehr zahlreiche vieleckige Zellen, welche durch niedrige Scheidewände getrennt werden und eine gewisse Aehnlichkeit mit den bienenwabigen Zellen der Haubenschleimhaut bei den Wiederkäuern besitzen. In der Tiefe dieser Ausbuchtungen entstehen in derselben Weise sekundäre und tertiäre Zellen, und in diese münden baumförmig verästelte, primäre Lungenläppchen, welche in der Wand der Lungenpfeife liegen. In Folge der zahlreichen, nach den Lungenpfeifen führenden Oeffnungen erscheint die innere Fläche der Bronchien siebartig durchlöchert.

Die **Luftsäcke,** *Cellae*, sind dünnhäutige, mit Luft gefüllte Säcke, welche mit den Bronchien und mit den Luft enthaltenden Hohlräumen vieler Rumpf- und Gliedmassenknochen in Verbindung stehen, unter einander jedoch nicht kommuniciren. Ihre Wand wird durch eine Serosa und durch eine Schleimhaut gebildet, welch' letztere die unmittelbare Fortsetzung der Bronchienschleimhaut darstellt und mit einem Flimmerepithel bedeckt ist. Es erscheinen mithin die Luftsäcke als sehr grosse Alveolen, jedoch ohne respiratorisches Kapillarnetz.

---

1) Bei vielen Vögeln macht die Luftröhre starke Windungen oder Krümmungen, welche entweder vor dem Brustbein unter der Haut liegen oder, wie z. B. bei den Schwänen und Kranichen, sich durch die ganze Länge des Brustbeinkammes ziehen.

Von den einzelnen Luftsäcken ist die in und hinter der Furcula liegende Schlüsselbeinzelle, *Cella clavicularis*, unpaarig. Sie bekommt die Luft vom 2. Lochpaare am Lungenanfang. Seitliche Fortsetzungen von ihr, welche die Achselgefässe begleiten, sind die Achselzellen, *Cellae axillares*. Die Cella clavicularis ist für Oberarmbein, Brustbein, Rippen und die Knochen des Schultergürtels bestimmt. Die übrigen Luftsäcke sind paarig; von denselben haben die beiden Bauchzellen, *Cellae abdominales*, den bedeutendsten Umfang. Dieselben schliessen die Baucheingeweide ein und grenzen an die untere, sowie seitliche Wand der Bauchhöhle und führen zum Kreuzbein, Becken und Oberschenkelbein. Sie sind als Ausbuchtungen des am hinteren Ende der Lungen sich öffnenden Hauptbronchus anzusehen. Füllen sich dieselben stärker mit Luft, so werden die Baucheingeweide gehoben und nach der Medianebene des Körpers geschoben. Die Halszellen, *Cellae cervicales*, liegen über der Schlüsselbeinzelle, erstrecken sich mehr oder weniger weit am Halse kranial und gehen zu den Hals- und Brustwirbeln und den Vertebralrippen. Die vorderen und die hinteren Brustzellen, *Cellae thoracicae craniales et caudales*, erhalten direkt von den Bronchien ihre Luft, liegen zwischen der Schlüsselbeinzelle und den Bauchzellen unter den Eingeweiden und setzen sich nicht in Höhlungen von Knochen fort. Die Höhlungen der Kopfknochen erhalten ihren Luftgehalt nicht aus den Luftsäcken, sondern aus den Nasenhöhlen, bezw. durch Vermittelung der Eustachischen Röhren.

Die stärkere Anfüllung der Luftsäcke mit Luft und die Erwärmung der letzteren in den Luftsäcken setzt das specifische Gewicht des Vogelkörpers herab und erleichtert die Flugbewegung. Dass die Luftsäcke in erster Linie diese Bedeutung haben, geht aus der umfangreichen Entwicklung derselben bei solchen Vögeln hervor, welche ein besonders ausgezeichnetes Flugvermögen besitzen und umgekehrt. Ausserdem sind die Luftsäcke von Einfluss auf die Vertheilung des Gleichgewichts im Körper während des Fluges; sie stellen ausserdem Luftreservoirs für die Unterhaltung des Athems beim Fluge dar. Vielleicht können sie endlich auch zur Verstärkung der Stimme beim Singen beitragen.

Als **Schilddrüse** sieht man zwei kleine, rundliche oder längliche, sehr gefässreiche Gebilde an, welche anscheinend konstant in der Nähe der Syrinx den grossen Arterienstämmen anliegen. Zwei bei jungen Vögeln neben jedem Bronchus gelegene, gefässreiche Körperchen werden als **Thymusdrüse** gedeutet.

C. Harnorgane.

Die **Nieren** bestehen jederseits aus 3—4 Lappen, welche hinter den Lungen bis zum Mastdarm ausserhalb des Bauchfellsackes liegen und in Vertiefungen des Kreuz- bezw. Darmbeins eingebettet sind. Die Farbe ist ein dunkles Braun, die Konsistenz weicher als bei den Säugethieren. Die Harnkanälchen, von denen die oberflächlichen ebenso wie der Harnleiter häufig Krystalle von Harnsäure enthalten und in Folge dessen weiss erscheinen, treten am medialen Rande der Nierenlappen hervor und vereinigen sich zu kurzen Aesten, welche in die Harnleiter münden. Nierenwärzchen und Nierenbecken fehlen. — Die **Harnleiter** (Fig. 454 f) verlaufen am medialen Rande jeder Niere nach hinten und öffnen sich medial von dem Samenleiter ihrer Seite, bezw. bei den weiblichen Thieren medial von dem Eileiter, in die Kloake (Fig. 454 g). — Die **Harnblase** fehlt allen Vögeln.

Die kleinen, bräunlichen oder graugelben Nebennieren liegen nahe dem vorderen Ende des medialen Randes jeder Niere.

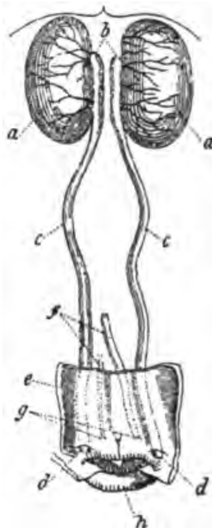
D. Geschlechtsorgane.

a) **Männliche Geschlechtsorgane.** Die **Hoden** (Fig. 454 a, a) sind ovale oder eiförmige, paarige Drüsen, welche vor den Nieren ausserhalb des Bauchfellsackes liegen. Sie wachsen während der Begattungszeit um das Doppelte und darüber. Sie bestehen aus feinen, geschlängelt verlaufenden, durch Bindegewebe

vereinigten Samenkanälchen. Die an dem medialen, schwach konkaven Rande hervor tretenden, ausführenden Samengefässe bilden einen kleinen, platten Fortsatz (Fig. 454 b), welcher als Rudiment des Nebenhodens angesehen wird und in den Samenleiter übergeht. Letzterer (Fig. 454 c) verläuft, geschlängelt in engen Windungen, parallel mit der Wirbelsäule von dem Hoden aus zuerst medial, dann lateral von dem Harnleiter seiner Seite nach hinten und mündet lateral von dem Harnleiter auf einer Papille in die Kloake (Fig. 454 d). Der im Uebrigen sehr enge Samenleiter bildet kurz vor der Ausmündung eine namentlich bei der männlichen Ente deutliche, kleine, blasenartige Erweiterung, welche etwas Samenflüssigkeit enthält. Ein Samenstrang ist natürlich nicht vorhanden. Ebenso fehlen die accessorischen Geschlechtsdrüsen vollständig.

Allen zum Hühnergeschlecht gehörenden, einheimischen Vögeln und den Tauben fehlt ein Begattungsorgan. Dagegen ist bei den Straussen, vielen Schwimmvögeln, den Jakuhühnern u. s. w. ein männliches Glied vorhanden. Dasselbe stellt bei den Gänsen, Enten und Schwänen einen kurzen, gekrümmten und etwas geschlängelten Körper dar, welcher an der dorsalen Wand der Kloake liegt, eine Rinne besitzt und nicht erigirbar ist.

Bei der Begattung wird das männliche Glied durch besondere Muskeln nach aussen gestülpt, sodass der Samen durch die erwähnte Rinne in die Kloake des weiblichen Vogels abfliesst. Die trichterförmige Vertiefung der Kloake, in welche das männliche Glied bei einzelnen Vögeln, z. B. beim Strauss eingeschlossen ist, kann als Andeutung einer Vorhaut betrachtet werden.

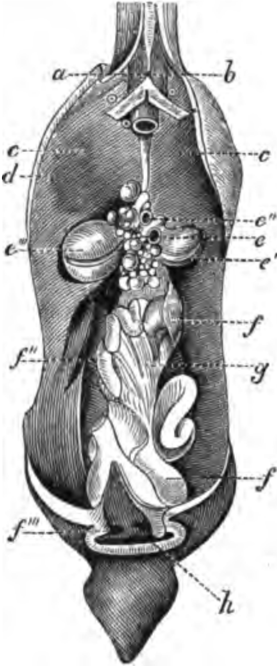


Figur 454. Hoden und Samenleiter des Hahnes.
a, a Hoden, b Ursprung des Samenleiters, Rudiment des Nebenhodens, c Samenleiter, d Ausmündung desselben in die Kloake, e Endstück des Darmes, aufgeschnitten, f Ureter, abgeschnitten, g Ausmündung des Ureters in die Kloake, h After.

b) Charakteristisch für den **weiblichen Geschlechtsapparat** ist, dass zwar ursprünglich die Eierstöcke paarig angelegt sind, dass jedoch der rechte Eierstock mit seinem Eileiter allmählich so vollständig verkümmert, dass meist nicht die geringste Spur von ihm übrig bleibt. Der **linke Eierstock** (Fig. 455 e) erlangt eine verhältnismässig bedeutende Grösse und besteht im Wesentlichen aus einer Platte, an welcher man zwei der Gefäss- und der Rindenzone des Säugethier-Eierstockes entsprechende Schichten unterscheiden kann. Die Gefässzone hat zahlreiche Fortsätze, welche der Oberfläche des Eierstockes ein gefaltetes Aussehen verleihen und von der Rindenzone bedeckt werden. An diesen Fortsätzen hängen zahlreiche Eier, welche den Graaf'schen Follikeln entsprechen, in sehr verschiedenen Zuständen der Entwickelung, wie die Beeren an einer Traube.

Die Eier stellen theils kleine, weissliche Bläschen, theils kleinere oder grössere, gelbe Dotterkugeln (Fig. 455 e''') dar, von denen die grösseren am stärksten in die Körperhöhle hineinragen. Jedes Ei wird zunächst von einer zarten Haut — Dotterhaut — und nach aussen noch von einer festeren Membran umhüllt. An der äusseren Umhüllungsmembran markirt sich gegenüber dem Stiel, welcher die Verbindung mit dem Eierstock herstellt, eine kreis- oder bogenförmig verlaufende Linie, die Narbe, *Stigma* (Fig. 455 e'). An der letzteren

reisst die Umhüllungsmembran, um das reifgewordene, noch von der Dotterhaut eingeschlossene Ei austreten zu lassen, ein; die leergewordene Hülle bildet dann eine am Eierstock haftende, becherförmige Höhle, Kelch, *Calyx* (Fig. 455 e''), welche nach und nach verschwindet.



Figur 455. Eierstock und Eileiter des Huhns.
a Oesophagus, b Trachea, c, c Lungen, verdeckt durch d, das rudimentäre Zwerchfell, e linker Eierstock, e' Narbe, e'' Kelch, e''' grosse Dotterkugel (Ei), f Bauchöffnung des linken Eileiters, f' Eihälter, f'' Eileiter, f''' Einmündung des Eileiters in die Kloake, g Gekröse des Eileiters, h Kloake.

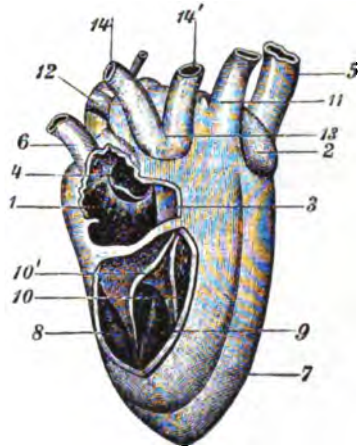
Entsprechend der Verkümmerung des rechten Eierstockes ist nur der linksseitige **Eileiter** vorhanden. Er stellt ein langes, weites, sehr ausdehnbares, geschlängelt verlaufendes Rohr dar, welches an einem kurzen Gekröse, *Mesometrium* (Fig. 455 g), hängt und aus einer serösen, einer Muskel- und einer Schleimhaut besteht. Das vordere, dem Eileiter der Säugethiere entsprechende Ende besitzt dicht hinter dem Eierstock eine schlitzförmige Bauchöffnung (Fig. 455 f), welche die Eier aufnimmt und zunächst in einen dünnwandigen Behälter, den Trichter, *Infundibulum*, führt. Dieser verengt sich dann etwas und geht, sich plötzlich erweiternd, in den Eihälter über (Fig. 455 f'), welcher dickwandiger und mit der Gebärmutter der Säugethiere zu vergleichen ist. Der hintere, wieder enger werdende Theil ist der Scheide der Säugethiere an die Seite zu stellen; derselbe öffnet sich durch einen sehr erweiterungsfähigen Spalt (Fig. 455 f''') in die Kloake lateral vom linksseitigen Harnleiter.

Die Schleimhaut des Eileiters und Eihälters besitzt zahlreiche geschlängelte, bezw. blattförmige Falten; sie sondert im Eileiter die den Dotter umhüllende Eiweissschicht ab, während die Kalkschale des Eies erst in dem Eihälter gebildet wird. Der Eileiter der Vögel ist demgemäss nicht nur als Ausführungsgang des Eierstockes anzusehen, sondern als ein Organ, in welchem sehr wesentliche Bestandtheile des Eies: Eiweissschicht und Kalkschale, gebildet werden.

Die Eier der Vögel sind meroblastisch, d. h. sie enthalten Bildungsdotter, aus dem sich während der Bebrütung des Eies der Embryo aufbaut, und Nahrungsdotter, das Material, aus welchem die weitere Entwickelung des Embryos im Ei bestritten wird. Am frisch gelegten Ei sind folgende Theile zu unterscheiden: 1. Die grosse, gelbe Dotterkugel, welche von der zarten Dotterhaut umgeben und durch die Hagelschnüre, *Chalazae*, inmitten der den Dotter umgebenden Eiweissschicht in der Schwebe erhalten wird. Die Hagelschnüre verlaufen gewunden von den beiden Enden des Eies zu dem entsprechenden Pole des Dotters. An der in jeder Lage des Eies nach oben gerichteten Seite der gelben Dotterkugel findet sich eine etwa 3—4 mm im Durchmesser haltende, weissliche Scheibe, welche sich flaschenförmig in das Innere der Dotterkugel fortsetzt und im gewöhnlichen Leben als Hahnentritt oder Narbe, *Cicatricula*, bezeichnet wird und den Bildungsdotter darstellt; in ihm laufen alle Vorgänge bei der Entwickelung des Embryos ab; der übrige Theil der gelben Kugel ist Nahrungsdotter. 2. Die Eiweissschicht füllt den Raum zwischen der Schalenhaut und dem Dotter aus; durch sie verlaufen die erwähnten Hagelschnüre. 3. Die Kalkschale und die Schalenhaut liegen dicht an einander und sind Schutzhüllen des Eies. Die Kalkschale ist von zahlreichen feinen Kanälen durchbohrt, welche einen Austausch von Luft zwischen dem Innern des Eies und der Aussenwelt ermöglichen. Am stumpfen Pole des Eies weichen die beiden Blätter, aus denen die Schalenhaut besteht, etwas auseinander, und es bildet sich an dieser Stelle ein mit Luft gefüllter Raum, die Luftkammer des Eies.

IV. Gefässsystem der Vögel.

A. Das **Herz** liegt im vorderen Theile der Körperhöhle und wird von einem dünnen, jedoch widerstandsfähigen Herzbeutel umschlossen, der sich häufig mit den benachbarten Luftsäcken innig verbindet. Die Basis des Herzens ist nach vorn und oben gewendet, während sich die nach hinten und unten gerichtete Spitze zwischen die beiden Leberlappen einschiebt. Vorkammern (Fig. 456 1 u. 2) und Kammern (Fig. 456 7 u. 8) verhalten sich im Allgemeinen, wie bei den Säugethieren. Der wesentlichste Unterschied zwischen dem Säugethier- und Vogelherzen besteht darin, dass die Valvula tricuspidalis durch eine starke, in der Regel doppelte Muskelplatte (Fig. 456 10, 10') ersetzt wird, welche sich von der Kammerwand (Fig. 456 9) abspaltet.



Figur 456. Herz eines Vogels (nach Otto).

1 rechte Vorkammer (geöffnet), 2 linke Vorkammer, 3 Scheidewand der Vorkammern, 4 Einmündung der V. cava inf. mit den an letzterer befindlichen Klappen, 5 linke, 6 rechte V. cava sup., 7 linke, 8 rechte Herzkammer (geöffnet), 9 Scheidewand der Herzkammern, 10, 10' Muskelplatte, welche die Valvula tricuspidalis vertritt, 11 Lungenarterie, 12 Lungenvene, 13 Aorta, 14, 14' rechter, bezw. linker Ast der Aorta.

Der freie Rand der Platte ist der Scheidewand zugewendet; zwischen der letzteren und der Muskelplatte bleibt eine schlitzförmige Oeffnung, durch welche rechte Kammer und Vorkammer kommuniciren, und diese Oeffnung wird bei der jedesmaligen Kammersystole durch die Zusammenziehung der Platte, welche sich dabei der Scheidewand anlegt, vollständig verschlossen. Die warzenförmigen Muskeln fehlen in der rechten Kammer, welche nicht bis zur Spitze des Herzens herabreicht und sich derartig fast vollständig um die linke Kammer windet, dass sie auf Querdurchschnitten des Herzens einen langgezogenen Spalt darstellt.

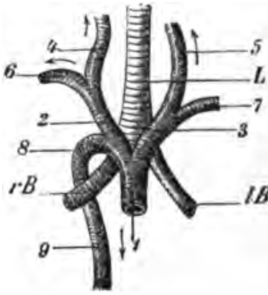
Im Uebrigen sind die Einrichtung der Kammern und der Klappenapparat am Ursprunge der Lungenarterie und Aorta, bezw. an der linken Atrio-Ventrikularöffnung im Wesentlichen wie bei den Säugethieren, jedoch besteht die Valvula bicuspidalis häufig aus drei Zipfeln. Die Herzohren erscheinen undeutlich abgesetzt; in die rechte Vorkammer münden zwei vordere Hohlvenen (Fig. 456 5, 6) und eine hintere Hohlvene (Fig. 456 4), in die linke Vorkammer mit einer gemeinsamen Oeffnung zwei Lungenvenen (Fig. 456 12). An den Einmündungsstellen der Venen finden sich schwache, muskulöse Vorsprünge, welche ein Rückstauen des Blutes verhindern oder doch erheblich beschränken. An der Vorkammerscheidewand (Fig. 456 3) erscheint das während des fötalen Lebens vorhanden gewesene eirunde Loch durch eine dünne, jedoch ziemlich feste Membran geschlossen.

B. Die **Blutgefässe.** Der Bau der Blutgefässe weicht nicht wesentlich von dem bei den Säugethieren ab, namentlich finden sich auch in den Venen Klappen.

1. **Arterien.** a) Die kurze, aus der rechten Herzkammer entspringende **Lungenarterie** (Fig. 456 11) theilt sich bald in einen rechten und linken, für die gleichnamige Lunge bestimmten Ast.

b) Die **Aorta** (Fig. 456 13 und 457 1) giebt unmittelbar nach ihrem Austritt aus der linken Herzkammer die beiden Kranzarterien des Herzens ab und theilt sich dann in einen linken, schwächeren (Fig. 456 14' und 457 3) und einen rechten, stärkeren

Ast (Fig. 456 $_{14}$ und 457 $_{2}$). Der **linke Ast** theilt sich bei den Hausvögeln in die *A. carotis com. sinistra* (Fig. 457 $_{5}$) und in die *A. subclavia sinistra* (Fig. 457 $_{7}$), der **rechte Ast** giebt zunächst ein starkes Gefäss ab, welches sich in die *A. carotis communis dextra* (Fig. 457 $_{4}$) und die *A. subclavia dextra* spaltet, und wird sodann, nachdem er sich um den rechten Bronchus (Fig. 457 r B) umgeschlagen hat (Fig. 457 $_{8}$), zur Aorta descendens (Fig. 457 $_{9}$).



Figur 457. Theilung der Aorta bei den Vögeln, schematisch (nach Nuhn). L Luftröhre, rB rechter, lB linker Bronchus. 1 Aorta, 2 rechter, 3 linker Ast derselben, 4 rechte, 5 linke A. carotis com., 6 rechte, 7 linke A. subclavia, 8 Bogen der Aorta, sich um den rechten Bronchus umschlagend, 9 Aorta descendens.

Die linke und rechte *A. carotis com.* laufen dicht nebeneinander — bei einigen Vogelarten zu einem unpaarigen Stamme, *A. carotis primaria*, verschmelzend — in der Mittelebene in dem von den ventralen Dornfortsätzen der Halswirbel und dem M. longus colli gebildeten Kanale bis zum Kopfe. Sie geben auf diesem Wege Zweige an alle benachbarten Theile und ausserdem jederseits eine *A. vertebralis* ab, welche im Querfortsatzkanale aufsteigt und am Kopfe mit einem Zweige der Carotis anastomosirt. Am Kopfe theilt sich jede Carotis in eine Gesichts- und eine Gehirnarterie, von denen die letztere das Gehirn, den Augapfel, bezw. die Umgebung desselben, die erstere alle übrigen Theile des Kopfes versorgt. Die beiden Hauptäste der linken und rechten *A. subclavia* sind eine Brustarterie, welche vorzugsweise für die starken Brustmuskeln, und eine Armarterie, welche für die einzelnen Abschnitte des Flügels bestimmt ist.

Die *Aorta descendens* läuft an den Wirbelkörpern bis in das Becken und giebt auf diesem Wege paarige *Aa. intercostales et lumbales* und ferner *Aa. renales* für die Nieren ab. Ausserdem entspringen aus ihr unpaarige, für die Baucheingeweide bestimmte Aeste, welche der *A. coeliaca, mesenterica cranialis et caudalis* bei den Säugethieren entsprechen. Von den *Aa. spermaticae internae* ist bei den weiblichen Vögeln, entsprechend der Verkümmerung des rechten Eierstockes, nur eine linke vorhanden. Im Becken entspringen aus der Aorta descendens die schwachen beiderseitigen Aa. iliacae ext., Schenkelarterien, welche sich nur in den Muskeln am Becken und in den Bauchmuskeln verzweigen. Endlich theilt sich die Aorta in die beiden Hüftarterien, *Aa. ischiadicae,* und in die *A. sacralis media*; letztere kann als der fortlaufende Stamm der Aorta descendens angesehen werden. Jede A. ischiadica tritt in Begleitung des Hüftnerven durch das Foramen ischiadicum aus dem Becken und versorgt die Beckengliedmasse ihrer Seite bis zu dem Fussende.

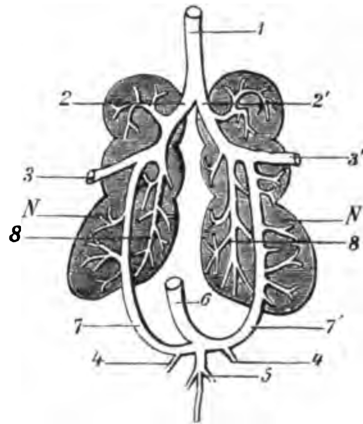
2. **Venen.** a) Die **Lungenvenen** (Fig. 456 $_{12}$) treten zu zwei Stämmen zusammen, welche sich dicht am Herzen verbinden und mit einer gemeinsamen Oeffnung in die linke Vorkammer münden.

b) Die **Körpervenen** vereinigen sich schliesslich zu drei Stämmen, zu einer linken und rechten V. cava sup. s. cranialis (Fig. 456 $_{5,6}$) und zu einer V. cava inf. s. caudalis (Fig. 456 $_{4}$), welche in die rechte Vorkammer münden. Die Kranzvene des Herzens ergiesst ihren Inhalt in die linke V. cava sup.

Jede der beiden *Vv. cavae superiores* setzt sich aus der *V. jugularis* und *subclavia* ihrer Seite zusammen. Die *Vv. jugulares,* von denen die rechte meist erheblich stärker als die linke ist, führen das Blut vom Kopfe nach dem Herzen zurück; sie stehen ventral von der Schädelgrundfläche durch einen Querast mit einander in Verbindung, verlaufen ziemlich ober-

flächlich an den Seiten der Luftröhre und nehmen am kaudalen Ende des Halses die *Vv. vertebrales* auf. Letztere werden aus einem vorderen und hinteren Ast zusammengesetzt, von denen der erstere den Sammelstamm für die Venen des Gehirnes und Halses, der letztere den für die Venen des Rückens darstellt. Die *Vv. subclaviae* entstehen aus der Vereinigung der Brustvenen und Armvenen, welche die gleichnamigen Arterien begleiten.

Die *V. cava inf.* (Fig. 458 1) ist ein kurzer, durch den Zusammentritt der beiden *Vv. iliacae communes* (Fig. 458 2, 2') gebildeter Stamm, welcher die Lebervenen aufnimmt. Den Sammelstamm für die Venen der Beckengliedmassen bildet die Schenkelvene, *V. iliaca ext.* (Fig. 458 3, 3'), welche in ihrem proximalen Theil nicht die Hüftarterie begleitet, sondern neben der schwachen Schenkelarterie in die Körperhöhle und sodann in die Niere derselben Seite tritt. In der Niere verbindet sie sich mit einer starken Vene (Fig. 458 7, 7'), welche von der Schwanzvene, *V. coccygea* (Fig. 458 5), ausgeht und auch die Beckenvene, *V. hypogastrica* (Fig. 458 4, 4'), aufnimmt. Starke Zweige der Schwanzvene (Fig. 458 6) verbinden sich mit Venen des Darmkanales derartig, dass ein Theil des vom hinteren Ende des Körpers zurückkehrenden Venenblutes der Pfortader zuströmt. Die in die Nieren eintretenden Venen — die Schenkelvenen und der Verbindungsast der letzteren mit der Schwanzvene — bilden in den Nieren kein Kapillarnetz, sondern gehen durch die Nieren nur hindurch, nehmen zahlreiche Nierenvenen, *Vv. renales* (Fig. 458 8, 8'), auf und setzen sich noch innerhalb der Nieren in die Darmbeinvenen fort. Mithin ist bei den Vögeln, nicht wie bei den kaltblütigen Wirbelthieren, ein System der Nierenpfortader vorhanden.



Figur 458. V. cava inf. der Vögel, schematisch (nach Franck). N, N' rechte und linke Niere. 1 Stamm der V. cava inf., 2, 2' rechte, bezw. linke Darmbeinvene, 3, 3' rechte, bezw. linke Schenkelvene, 4, 4' rechte, bezw. linke Beckenvene, 5 Schwanzvene, 6 Zweig der Schwanzvene, welcher seinen Inhalt der Pfortader zuführt, 7, 7' aus der Schwanzvene hervorgehender Stamm, welcher in die Niere tritt, die Beckenvene, Schenkelvene, zahlreiche Nierenvenen (8, 8') aufnimmt und in die Darmbeinvene übergeht.

c) Die *V. portae* wird durch die Venen der Baucheingeweide zusammengesetzt, nimmt jedoch durch deren oben genannte Verbindung mit den Schwanzvenen Blut auf, welches vom hinteren Ende des Körpers nach dem Herzen zurückströmt.

Sie bildet in der Regel zwei gesonderte Stämme, von denen sich der eine im rechten, der zweite im linken Lappen der Leber zu einem Kapillarnetz auflöst; aus dem letzteren entstehen die in den Stamm der hinteren Hohlvene mündenden Lebervenen.

c) Die **Lymphgefässe** sind reichlich vorhanden. Alle Lymphgefässe des Körpers vereinigen sich schliesslich zu zwei Hauptstämmen — dem rechten und linken Milchbrustgang —, welche an der Wirbelsäule halswärts laufen, durch Queräste vielfach unter einander in Verbindung stehen und in das Endstück der rechten, bezw. linken V. jugularis einmünden.

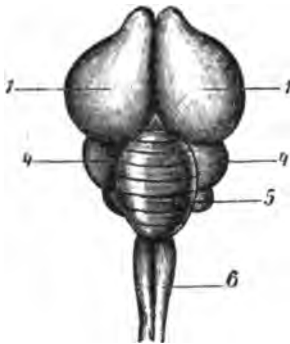
Ausserdem öffnen sich jedoch bei vielen Vogelarten Lymphgefässstämme an der Grenze zwischen dem Schwanze und dem Becken in die Venen. Bei dem Strausse und einigen Sumpf- und Schwimmvögeln besitzen die Lymphgefässstämme der Schwanz- oder Beckengegend im hinteren Ende der Körperhöhle blasen- oder sackartige Erweiterungen, welche sogar mit einem muskulösen Belag und mit Klappenvorrichtungen ausgestattet sein können. Sie stellen im letzteren Falle Gebilde dar, welche den Lymphherzen der Reptilien und Amphibien an die Seite zu stellen sind und durch ihre Zusammenziehungen einen treibenden Druck auf den Lymphstrom auszuüben vermögen.

Das Lymphgefässsystem der Vögel unterscheidet sich wesentlich von dem der Säugethiere dadurch, dass sich nur verhältnismässig wenige und dann sehr kleine Lymphdrüsen finden. Mit Sicherheit sind einzelne kleine Lymphdrüsen nur am kaudalen Ende des Halses und am Körperhöhleneingang nachzuweisen.

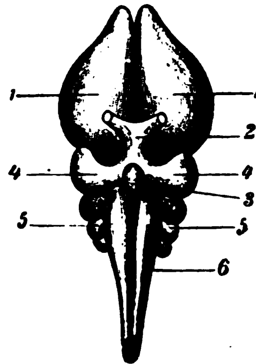
V. Nervensystem der Vögel.

Die **Centralorgane des Nervensystems** — Gehirn und Rückenmark — werden von denselben drei Häuten umgeben, welche bei den Säugethieren vorhanden sind. Die Dura mater bildet ebenfalls einen Sichelfortsatz und ein Hirnzelt; auch schliesst sie Blutleiter in sich ein.

Das mit seinen Häuten die Schädelhöhle vollständig ausfüllende **Gehirn** besteht aus dem Cerebrum, Cerebellum und der Medulla oblongata; die Pons fehlt oder wird durch wenige querlaufende Markfasern angedeutet.



Figur 459.



Figur 460.

Figur 459 u. 460. Gehirn eines Vogels (nach Bourgerie).

Fig. 459 von oben, Fig. 460 von unten gesehen.

1 Cerebrum, 2 Chiasma n. opticorum, 3 Hypophyse, 4 Corpora bigemina, 5 Cerebellum, 6 Medulla oblongata.

Die Grosshirnhemisphären (Fig. 459 u. 460 $_1$) werden dorsal durch einen verhältnismässig tiefen Längsspalt von einander getrennt; sie besitzen keine Windungen und demgemäss auch keine Furchen; nur eine Sylvius'sche Furche, *Fissura lateralis*, ist angedeutet. Zwischen den Hemisphären, dem kleinen Gehirn und verlängerten Mark treten die stark entwickelten Zwei-, bezw. Vierhügel (s. unten und Fig. 459 u. 460 $_4$) hervor. Das nasale, sich zuspitzende Ende jeder Hemisphäre geht in den hohlen Riechkolben über, welcher mit der entsprechenden Seitenkammer in Verbindung steht. An der basalen Fläche des grossen Gehirns finden sich Hypophyse (Fig. 460 $_3$), Infundibulum, Crura cerebri und Chiasma n. opticorum (Fig. 460 $_2$) ähnlich den entsprechenden Theilen bei den Säugethieren, jedoch kein Corpus mamillare.

Ein Corpus callosum fehlt oder wird durch wenige schwache Querfasern angedeutet, ebenso fehlen die Cornua Ammonis und das Septum pellucidum; nur der nasale Theil des Fornix erscheint bis zur nasalen Gehirnkommissur, die deutlich ist, etwas besser abgesetzt.

Die Seitenkammern des Grosshirns haben einen bedeutenden Umfang. Der aus grauer Substanz bestehende Mantel der Hemisphären ist nur schwach entwickelt, und die mediale Seitenwand der Kammern ist sehr dünn. Am Boden jeder Seitenkammer findet sich ein ziemlich umfangreicher Hügel, welcher dem *Corpus striatum* des Säugethiergehirns entspricht; auch die Adergeflechte weichen von denen des letzteren nicht wesentlich ab.

Die Sehhügel sind kleiner als die Vierhügel, bestehen aus grauer Substanz

und schliessen die 3. Hirnkammer ein, deren nasales Ende durch den Trichter bis zur dorsalen Fläche der Hypophyse reicht. Die relativ grossen Vierhügel (Fig. 459 u. 460 $_4$) bestehen aus zwei (nicht aus vier) Erhabenheiten.

Sie werden z. Th. von den Hemisphären bedeckt, treten jedoch ventral und seitwärts von denselben derartig hervor, dass sie bei Betrachtung des Grosshirns sofort in die Augen fallen. Die Vierhügel werden dorsal durch eine Kommissur (Sylvius'sche Brücke) verbunden, sind jedoch im Uebrigen hohl; ihre Höhlung hängt mit dem Aquaeductus cerebri zusammen, welcher aus der dritten in die vierte Hirnkammer führt; *Conarium* und *Commissura caudalis* sind im Allgemeinen wie bei den Säugethieren.

Vom Kleinhirn (Fig. 459 u. 460 $_5$) gelangt nur der Wurm zur Entwickelung, die Seitenlappen erscheinen durch kleine Anhänge, welche den Flocculi des Säugethiergehirns verglichen werden können, schwach angedeutet.

Auf der Oberfläche des kleinen Gehirns machen sich zahlreiche Querblätter und auf Längenschnitten die als Lebensbaum bezeichneten Zeichnungen bemerklich. Das Kleinhirn bildet die Decke der vierten Hirnkammer. Jederseits finden sich die Binde- und Nachhirnarme des Kleinhirns und zwischen denselben das *Velum medullare* und das *Tegmen fossae rhomboideae.*

Die *Medulla oblongata* (Fig. 459 u. 460 $_6$) ist breiter als das Rückenmark, von welchem sie sich durch einen Knick scharf absetzt. Die Stränge machen sich an der ventralen Fläche nur undeutlich bemerkbar. Die Fossa rhomboidea wird durch die stark vorspringenden Kerne der Nervi acustici in eine vordere und hintere Hälfte geschieden; sie bildet zusammen mit dem Cerebellum die vierte Hirnkammer.

Das **Rückenmark** reicht bis zum Ende des Wirbelkanals und läuft hier in eine fadenförmige Spitze aus. Die *Intumescentia cervicalis et lumbalis*, von denen die Nerven für die Flügel und für die Beckengliedmassen entspringen, machen sich deutlicher als bei den Säugethieren bemerklich. An der Lendenanschwellung weichen die beiden seitlichen, durch die dorsale und ventrale Längenfurche getrennten Hälften derartig von einander, dass an der dorsalen Fläche ein Spalt, der *Sinus rhomboidalis posterior*, entsteht.

Im Uebrigen unterscheidet sich das Rückenmark nicht wesentlich von dem der Säugethiere, namentlich sind die Anordnung der Furchen und Stränge, das Verhältnis der weissen zur grauen Substanz, der centrale Kanal und das Hervortreten der Nervenwurzeln im Grossen und Ganzen bei Säugethieren und Vögeln übereinstimmend.

Auch bei den Vögeln sind 12 Paare von **Gehirnnerven** vorhanden, deren Verbreitungsbezirke mit denen bei den Säugethieren übereinstimmen.

1. Der *N. olfactorius* tritt durch ein Loch, welches die fehlende Siebplatte ersetzt, aus der Schädelhöhle in den dorso-medialen Theil der Augenhöhle und von letzterer in die Nasenhöhle, wo er sich in der Schleimhaut der Nasenscheidewand und der dorsalen Muschel verzweigt. 2. Der *N. opticus*, der stärkste Gehirnnerv, bildet an der Grundfläche des Gehirnes das Chiasma (Fig. 460 $_2$), in welchem sich beide Sehnerven durchkreuzen. 3. Der *N. oculomotorius*, 4. der *N. trochlearis* und 6. der *N. abducens* sind für die Muskeln des Augapfels bestimmt. Der N. abducens versorgt auch die Muskeln der Nickhaut. Von den drei Aesten des (5.) *N. trigeminus* sind der *N. ophthalmicus* und *N. maxillaris* sensibel, der *N. mandibularis* ist ein gemischter Nerv, welcher jedoch relativ sehr schwach bleibt, da der dem *N. lingualis* entsprechende Ast fehlt. 7. Der *N. facialis* ist, da die Muskulatur der Lippen und Backen fehlt, von geringer Stärke. 8. Die vier Aeste, in welche sich der *N. acusticus* theilt, verzweigen sich im Labyrinthe des inneren Ohres. 9. Der *N. glossopharyngeus* weicht nicht erheblich von dem der Säugethiere ab, sein Zungenast stellt den einzigen Sinnesnerven für den Geschmackssinn dar. 10. Der *N. vagus* und 11. der *N. accessorius* verbinden sich in der Nähe des Schädels unter einander. Der Verlauf des N. vagus ist im Ganzen wie bei den Säugethieren, jedoch verbreitet sich der *N. recurrens* hauptsächlich im unteren Kehlkopf, bezw. in den Muskeln des letzteren. 12. Der *N. hypoglossus* ist

motorischer Nerv für die Zunge, giebt jedoch auch Fäden für die vor der Luftröhre am Halse liegenden Muskeln ab.

Die Zahl der **Rückenmarksnervenpaare** ist von der Zahl der Wirbel abhängig.

Jeder Rückenmarksnerv entspringt mit dorsalen und ventralen Wurzeln vom Rückenmark; in die dorsalen Wurzeln ist ein *Ganglion spinale* eingeschoben; die Wurzeln verbinden sich zu gemischten Nerven; als solche müssen alle Rückenmarksnerven, welche sich bald in ventrale und sehr schwache dorsale Aeste theilen, angesehen werden.

Da eine eigentliche Lendenportion der Wirbelsäule fehlt, unterscheidet man die Rückenmarksnerven in Hals-, Rücken-, Kreuz- und Schwanznerven.

Die Flügel erhalten ihre Nerven vom Armgeflecht, zu dessen Bildung die 2—3 letzten Hals- und der 1. oder 1. und 2. Rückennerv beitragen. Die ventralen Aeste der Kreuznerven bilden zwei Geflechte, von denen die Nerven für die Beckengliedmassen abgegeben werden. Die Nerven für die Schulter- und Beckengliedmassen verhalten sich im Allgemeinen wie bei den Säugethieren. Die Nerven für die Haut und die Muskeln des Schwanzes sind nur dünn.

Der **sympathische Nerv** setzt sich in dem an der Schädelbasis liegenden *Ganglion cervicale craniale* aus Fäden zusammen, welche von den meisten Gehirnnerven abgegeben werden. Aus dem Ganglion gehen feine Zweige ab, welche die *Aa. carotides* begleiten; der fortlaufende Stamm des Sympathicus tritt jedoch in den Querfortsatzkanal der Halswirbel und tauscht am Halse Fäden mit den Halsnerven aus. In der Körperhöhle verläuft der sympathische Nerv jederseits an den Körpern der Wirbel nach hinten; er steht mit den Rücken- und Kreuznerven in Verbindung und giebt den Eingeweidenerven ab, welcher die Geflechte für die Baucheingeweide bildet; am Schwanze vereinigen sich der rechte und linke Grenzstrang mit einander unter Bildung eines Nervenknotens.

VI. Sinnesorgane der Vögel.

1. **Sehorgan.** Alle Vögel haben wohl entwickelte, verhältnismässig grosse Augen und einen scharfen Gesichtssinn. Meistens stehen die Augen seitwärts, sehr ausnahmsweise, wie z. B. bei den Eulen, sind dieselben nach vorn gerichtet.

Die Augenhöhlen werden lateral in der Regel nicht durch einen vollständigen Knochenring begrenzt und median durch die senkrechte Platte des Siebbeins von einander getrennt. Die letztere enthält am skelettirten Kopf öfter Löcher, welche während des Lebens ganz oder theilweise durch eine Hautplatte geschlossen werden. Von den beiden Augenlidern ist das untere, welches öfter eine kleine Knorpelplatte einschliesst, grösser und beweglicher als das obere. Sehr entwickelt erscheint die Nickhaut (das dritte Augenlid), welche durch zwei besondere Muskeln (s. S. 930) vom medialen Augenwinkel aus über den ganzen Augapfel hinweggezogen werden kann. Tarsaldrüsen und Augenwimpern fehlen. Die Conjunctiva verhält sich im Allgemeinen wie bei den Säugethieren. Die im medialen Augenwinkel liegende Nickhautdrüse ist von erheblichem Umfange, oft grösser als die Thränendrüse; ihr einziger Ausführungsgang mündet an der dem Augapfel zugewendeten Fläche der Nickhaut. Die Thränendrüse liegt am lateralen Augenwinkel, ist meistens von geringer Grösse und besitzt einen oder wenige Ausführungsgänge, welche sich trichterförmig am Schläfenwinkel der Augenlider in den Sack der Bindehaut öffnen. Thränenröhrchen, Thränensack und Thränenkanal verhalten sich ähnlich wie bei den Säugethieren.

Wegen der meistens, namentlich bei den Raubvögeln, starken Wölbung der

Cornea hat der **Augapfel** bei vielen Vögeln die Gestalt eines abgestumpften Kegels, nur bei den Schwimmvögeln erscheint die Cornea mehr abgeflacht.

Die Sklera (Fig. 461 1) schliesst ganz nahe der Cornea (Fig. 461 3) einen aus kleinen, sich dachziegelartig deckenden, knöchernen oder hornartigen Schuppen zusammengesetzten Ring, den Sklerotalring (Fig. 461 2), ein.

Bei einigen Arten findet sich ein ähnlicher (hinterer) Sklerotalring, welcher die Eintrittsstelle des Sehnerven ganz oder zum grössten Theil umgiebt und im letzteren Falle hufeisenförmig erscheint. Die vorhin erwähnte, starke Wölbung der Cornea hat zur Folge, dass die vordere Augenkammer (Fig. 461, 7) verhältnismässig gross und dass demgemäss auch eine bedeutende Menge Kammerwasser vorhanden ist.

Die innere Fläche der *Chorioidea* (Fig. 461 4) wird von tief dunkelschwarzem Pigment bedeckt, ein Tapetum ist nur beim Strauss vorhanden und fehlt allen übrigen Vögeln. Das *Corpus ciliare* (Fig. 461 4') besteht aus zahlreichen Fältchen, und der *M. ciliaris* enthält quergestreifte Fasern. Eine eigenthümliche Einrichtung des Vogelauges ist das Vorhandensein eines keilförmigen, zahlreiche, je nach der Art verschiedene Falten bildenden Fortsatzes der Aderhaut, welcher als Kamm, *Pecten* (Fig. 461 10), bezeichnet wird. Derselbe gelangt lateral neben der Eintrittsstelle des N. opticus (Fig. 461 11) durch eine Spalte der Retina in den Glaskörper und durchsetzt denselben schräg bis zur Linsenkapsel, an welcher er sich bei vielen Vögeln — z. B. der Gans — befestigt.



Figur 461. Durchschnitt durch das Auge eines Raubvogels (nach Nuhn).
1 Sklera, 2 Sklerotalring, 3 Cornea, 4 Chorioidea, 4' Faltenkranz derselben, 5 Iris, 6 Retina, 7 vordere Augenkammer, 8 Linse, 9 Glaskörper, 10 Kamm, 11 Sehnerv.

Die Bedeutung des Kammes ist nicht näher bekannt; man vermuthet, dass er mit der Ernährung des inneren Auges in Beziehung steht oder gegenüber der direkten Einwirkung des Sonnenlichts als ein die Netzhaut beschattender Schirm aufzufassen ist.

Die Iris (Fig. 461 5) ist hinten mit dunkelschwarzem, vorn mit verschiedenartigem Pigment bedeckt; letzteres bestimmt die Farbe der Augen. Die gelbe Farbe der Iris bei den Hühnern wird durch in Bälgen oder Zellen eingeschlossenes Fett bedingt. — Die Pupille ist meist rund. Der Erweiterer und der — besonders starke — Verengerer derselben bestehen aus quergestreiften Muskelfasern.

Entsprechend diesem auch am Ciliarmuskel, wie oben erwähnt, nachzuweisenden Bau erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass die in der Ader- und Regenbogenhaut enthaltenen Muskeln willkürliche Bewegungen vermitteln, und dass die Akkommodationsfähigkeit des Auges bei den Vögeln höher als bei den Säugethieren entwickelt ist.

Die Netzhaut (Fig. 461 6) hat im Wesentlichen denselben Bau, wie bei den Säugethieren. — Die Linse (Fig. 461 8) erscheint bei Vögeln mit ausdauerndem Flugvermögen an ihrer der Iris zugewendeten Fläche abgeplattet, bei nächtlichen Vögeln dagegen stark gewölbt und weicht im Uebrigen von der Linse der Säugethiere nicht erheblich ab. — Der Glaskörper (Fig. 461 9) ist von verhältnismässig geringem Umfange.

2. **Gehörorgan.** Ein **äusseres Ohr** fehlt durchweg; nur bei wenigen Arten wird dasselbe durch eine den äusseren Gehörgang umgebende, kleine Hautfalte angedeutet oder durch einen Kranz eigenthümlich gestalteter Federn vorgetäuscht. Der äussere Gehörgang (Fig. 448 4) ist kurz, weit, häutig, er führt zu dem

motorischer Nerv für die Zunge, giebt jedoch auch Fäden für die vor der Luftröhre a
liegenden Muskeln ab.

Die Zahl der **Rückenmarksnervenpaare** ist von der Zahl der Wirbel a

Jeder Rückenmarksnerv entspringt mit dorsalen und ventralen Wurzeln von
mark; in die dorsalen Wurzeln ist ein *Ganglion spinale* eingeschoben; die Wurzeln
sich zu gemischten Nerven; als solche müssen alle Rückenmarksnerven, welche si
ventrale und sehr schwache dorsale Aeste theilen, angesehen werden.

Da eine eigentliche Lendenportion der Wirbelsäule fehlt, unterscheid
Rückenmarksnerven in Hals-, Rücken-, Kreuz- und Schwanznerve

Die Flügel erhalten ihre Nerven vom Armgeflecht, zu dessen
2—3 letzten Hals- und der 1. oder 1. und 2. Rückennerv beitragen. D
Aeste der Kreuznerven bilden zwei Geflechte, von denen die Ne
Beckengliedmassen abgegeben werden. Die Nerven für die Schulter-
gliedmassen verhalten sich im Allgemeinen wie bei den Säugethieren
für die Haut und die Muskeln des Schwanzes sind nur dünn.

Der **sympathische Nerv** setzt sich in dem an der Schädelbasis li
cervicale craniale aus Fäden zusammen, welche von den meisten Gehir
werden. Aus dem Ganglion gehen feine Zweige ab, welche die *Aa. caroti*
fortlaufende Stamm des Sympathicus tritt jedoch in den Querfortsatzk
wirbel und tauscht am Halse Fäden mit den Halsnerven aus. In der K
der sympathische Nerv jederseits an den Körpern der Wirbel nach hinten
Rücken- und Kreuznerven in Verbindung und giebt den Eingeweiden
die Geflechte für die Baucheingeweide bildet; am Schwanze vereinigen
linke Grenzstrang mit einander unter Bildung eines Nervenknotens.

VI. Sinnesorgane der Vögel.

1. **Sehorgan.** Alle Vögel haben wohl entwickelte, verh
Augen und einen scharfen Gesichtssinn. Meistens stehen
sehr ausnahmsweise, wie z. B. bei den Eulen, sind dieselben

Die Augenhöhlen werden lateral in der Regel nicht
digen Knochenring begrenzt und median durch die senkrech
von einander getrennt. Die letztere enthält am skelettirten Ko
während des Lebens ganz oder theilweise durch eine Hautpl
Von den beiden Augenlidern ist das untere, welches öf
platte einschliesst, grösser und beweglicher als das obere.
die Nickhaut (das dritte Augenlid), welche durch zwe
(s. S. 930) vom medialen Augenwinkel aus über den
weggezogen werden kann. Tarsaldrüsen und Aug
Conjunctiva verhält sich im Allgemeinen wie bei den Säug
Augenwinkel liegende Nickhautdrüse ist von erhebli
als die Thränendrüse; ihr einziger Ausführungsgang mü
zugewendeten Fläche der Nickhaut. Die Thränendrü
winkel, ist meistens von geringer Grö
gänge, welche sich trichterförmig a
der Bindehaut öffnen.
verhalten sich ähnlich

Wegen der mei

:n

vei-
ssen
ab,
urch-
igeln.
nthält
le der

örper.
soweit

eständiger
a Scheiden
n Platten,
ler Becken-
im Systeme
r Epidermis
entsprechen.
rdem an be-

den Hühner-
dichtes, dem
selten Schleim-
und Tastzellen
nd dem harten
zwischen deren
Konturfedern am

aus, deren Epi-
so entsteht der
t; sie stellt den
vird, während von
immer weiter ver-

Achsentheil oder
rba. Der Achsen-
chaft, *Rhachis.* Die
sie besitzt am proxi-
lcher die Federpapille
elche aus vertrockneten
urchsichtig, vierkantig,
erhebt sich nahe der
Länge und Entwickelung,
trägt.
angeordneten Reihen von
örmige Fortsätze, *Radiol*
l sekundären Fortsätze

ffenheit; man untersch

1. Deckfedern oder Konturfedern, *Pennae*, mit steifem Schaft und steifer, fester Fahne. Auf dieselben passt die obige Beschreibung der Federn am vollständigsten. Sie bilden den hauptsächlichsten Bestandtheil des Federkleides; zu denselben gehören ausserdem die Schwingen oder Schwungfedern der Flügel, *Remiges*, und die Steuerfedern des Schwanzes, *Rectrices*.

Die Schwungfedern zerfallen in die an der Hand sitzenden Handschwingen oder Schwingen erster Ordnung und die am Unterarm befestigten Armschwingen oder Schwingen zweiter Ordnung. Die Federn des Oberarms bedecken den angelegten Flügel als Schulterfittich, *Parapterum*, und die Federn des Daumens bilden den Eckflügel, *Alula*.

2. Flaumfedern oder Dunen, *Plumae* s. *Plumulae*, mit schlaffem, schwachem Schaft und schlaffer Fahne, deren Strahlen sich wegen Fehlens der häkchenförmigen Fortsätze nicht fest aneinander schliessen. Sie liegen unter den Deckfedern und sind hauptsächlich zum Wärmeschutz des Körpers bestimmt.

3. Fadenfedern, *Filoplumae*, mit haarförmigem Schaft und stark verkümmerter oder fehlender Fahne. Sie finden sich meist am Kopfe, namentlich am Schnabelgrunde vor und sehen oft den Haaren sehr ähnlich.

Nur selten, am häufigsten bei schlechten Fliegern, erscheint das Federkleid gleichmässig über den ganzen Körper verbreitet. Regel ist, dass die Konturfedern bestimmte, ganz gesetzmässig angeordnete Abschnitte, Federfluren, *Pterylae*, bilden. Die Federfluren werden durch federlose oder nur mit Dunen besetzte Zwischenräume, Raine, *Apteria*, von einander getrennt.

Einmal jährlich — meist im Spätsommer oder Herbst — wird das Federkleid gewechselt — Mauser —; während dieser Zeit befinden sich die Vögel in einem angegriffenen oder kränklichen Zustand. Auch im Frühjahre findet eine Veränderung des Gefieders statt, welche jedoch nur zum geringeren Theil in einer Erneuerung des Gefieders, sondern hauptsächlich darin besteht, dass die Farbe des Winterkleides in die schönere und lebhaftere des Sommer- oder Hochzeitskleides übergeht.

Register.

Die **fett** gedruckten Zahlen beziehen sich auf die allgemeinen Schilderungen.

Pf. = Pferd. W. = Wiederkäuer. S. = Schwein. F. = Fleischfresser. V. = Vögel.

Im Register sind die Theilstücke einzelner Organe dann nicht angeführt, wenn aus dem Namen ohne Weiteres die Zugehörigkeit zu dem betreffenden Organ ersichtlich ist, z. B. Hinterhauptsstachel, Spina occipitalis externa, Crista frontalis, Caput humeri, andernfalls sind die Namen aufgenommen worden, z. B. Protuberantia occipitalis interna, weil dieselbe beim Os parietale beschrieben ist.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Z.

Druckfehler-Verzeichnis.

(Die im Nachfolgenden aufgeführten Druckfehler sind uns mehr oder weniger zufällig aufgefallen und sollen deshalb berichtigt werden.)

S. 61, Zeile 11 von unten: soll es statt „laterale" heissen: „mediale".
S. 61, Zeile 10 von unten: soll es statt „mediale" heissen: „laterale".
S. 67, Zeile 29 von unten: soll es statt „medial" heissen: „lateral" und umgekehrt.
S. 69, Zeile 17 von unten: soll es statt „Crista palatina" heissen: „Crista nasalis".
S. 78, Zeile 15 von unten: soll es statt „Jochbein" heissen: „Schläfenbein".
S. 89 ist vergessen worden, das Foramen mandibulare zu erwähnen, welches an der medialen Seite des Unterkieferastes liegt und den Eingang in den Canalis mandibularis darstellt.
S. 477, Zeile 16 von unten: soll es statt „Cavum oris" heissen: „Cavum nasi".
S. 743, Zeile 8 von unten: soll es statt „(ectogenualis)" heissen: „(entogenualis)".

Druck von L. Schumacher in Berlin.

